

**“EVALUACIÓN DE FOTOSINT, BIOPLUS Y BIORREGIN EN
MEZCLA CON CISTEFOL EN DIFERENTES DOSIS Y ÉPOCAS DE
APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE LA FISIOPATIA (OJO DE
GATO) EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L. Var.
Itálica) EN MACAJÍ, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE
CHIMBORAZO.”**

LILIANA DEL ROCIO LLERENA VINUEZA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulado **“EVALUACIÓN DE FOTOSINT, BIOPLUS Y BIORREGIN EN MEZCLA CON CISTEFOL EN DIFERENTES DOSIS Y ÉPOCAS DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE LA FISIOPATIA (OJO DE GATO) EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L. Var. Itálica) EN MACAJÍ, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.”**, De responsabilidad de la Srta. Egresada Liliana del Rocio Llerena Vinueza, ha sido prolijamente revisada quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

ING. LUIS HIDALGO G.

DIRECTOR

ING. FRANKLIN ARCOS T.

MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

DEDICATORIA

A mi DIOS por haberme permitido ver la luz y darme salud, por guiarme desde mis inicios por un camino de éxito y felicidad, por concederme sabiduría para ser una persona de bien y sobre todo por haberme regalado la mejor familia del mundo.

A mi amado esposo Julio García por su apoyo incondicional, por la confianza que me brindó día a día en mi vida estudiantil; porque el supo preservarme con su cariño; en mis enfermedades, en mi soledad el me consolaba. Por todos los días que con su esfuerzo y dedicación busco el bienestar para nuestra familia, por todos los consejos recibidos y todas las alegrías y amarguras compartidas.

A mis hijas Marilyn y Valentina por haberme permitido robar su valioso tiempo. Gracias por soportar con paciencia aquellos momentos que no compartí con ustedes

Y a todos mis familiares, que me brindaron su incondicional apoyo, sus buenos consejos y su confianza, para llegar a triunfar.

A TODOS ELLOS MUCHAS GRACIAS.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que por medio de la Facultad de Ingeniería Agronómica me dio la oportunidad de desarrollar mis aptitudes y formarme como profesional.

Al Ing. Luis Hidalgo G. Director del presente trabajo por su esfuerzo, dedicación, conocimiento, motivación, consejos y guía proporcionados durante el desarrollo de esta investigación.

Al Ing. Franklin Arcos, miembro del tribunal de tesis por su valioso aporte científico y motivación al desarrollo de este trabajo.

A cada uno de mis amigos

A todas aquellas personas que con su amistad y cariño me brindaron todo su apoyo para alcanzar mis metas

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁGINA
LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE GRÁFICOS	vi
LISTA DE ANEXOS	viii
I. TÍTULO	1
II. INTRODUCCIÓN	1
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV. MATERIALES Y METODOS	15
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES	70
VII. RECOMENDACIONES	71
VIII. ABSTRACTO	72
IX. SUMMARY	73
X. BIBLIOGRAFÍA	74
XI. ANEXOS	76

LISTA DE CUADROS

Nº	CONTENIDO	Página
1	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOPLUS	8
2	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIORREGIN	9
3	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FOTOSINT	10
4	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CISTEFOL	11
5	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	19
6	ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)	20
7	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO DE BRÓCOLI (Kg/ha)	26
8	DOSIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA LAS RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN	26
9	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLANTAS DE BRÓCOLI A LOS 8 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	29
10	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLNATE	30
11	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLNATE	31

Nº	CONTENIDO	Página
12	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 28 DDT, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	32
13	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	33
14	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 42 DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	34
15	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	35
16	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	36
17	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 14 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	38
18	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	38
19	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 28 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	40
20	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 28 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	40

Nº	CONTENIDO	Página
21	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 42 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	42
22	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	42
23	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA EL TESTIGO	43
24	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 56 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	45
25	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	45
26	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA EL TESTIGO ABSOLUTO	46
27	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	48
28	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	49

Nº	CONTENIDO	Página
29	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA EL TESTIGO	50
30	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES A LOS 77 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	51
31	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA A LOS 77 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA INTERACCIÓN (A x B)	52
32	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA A LOS 77 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA EL TESTIGO	53
33	DÍAS A LA APARICIÓN DE LA FISIOPATÍA EN PELLA	55
34	DÍAS A LA COSECHA DE PELLAS CON FISIOPATÍA	57
35	PORCENTAJE DE PELLAS CON OJO DE GATO	58
36	PORCENTAJE DE PELLAS SIN OJO DE GATO	60
37	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE LA PELLA CON OJO DE GATO	61
38	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DE PELLA CON OJO DE GATO, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	62

Nº	CONTENIDO	Página
39	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CAMPO (Kg./ha)	63
40	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EN CAMPO Kg./ha, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	64
41	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EN CAMPO, PARA EL TESTIGO	65
42	CÁLCULO DE COSTOS VARIABLES EN LOS TRATAMIENTOS	66
43	BENEFICIO NETO	67
44	ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS	68
45	ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS	69

LISTA DE GRÁFICOS.

Nº	CONTENIDO	Página
1	ALTURA DE PLANTAS PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	32
2	ALTURA DE PLANTA PARA PRODUCTOS (FACTOR A)	34
3	ALTURA DE PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	37
4	NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	39
5	NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	41
6	NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	43
7	NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA EL TESTIGO (T0)	44
8	NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PREODUCTOS (FACTOR A)	46
9	NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA EL TESTIGO	47
10	NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	49

Nº	CONTENIDO	Página
11	NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA PARA EL TESTIGO	50
12	NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA PARA LA INTERACCIÓN (A x B)	53
13	NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA PARA EL TESTIGO (T0)	54
14	DÍAS A LA APARICIÓN DE LA FISIOPATÍA EN PELLA	55
15	DÍAS A LA COSECHA DE PELLAS CON FISIOPATÍA	57
16	PORCENTAJE DE PELLAS CON FISIOPATÍA	59
17	PORCENTAJE DE PELLAS SIN FISIOPATÍA	60
18	PESO DE PELLA CON OJO DE GATO PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	62
19	RENDIMIENTO EN CAMPO Kg./ha, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)	64
20	RENDIMIENTO EN CAMPO VS RESTO	65

LISTA DE ANEXOS

Nº	CONTENIDO	Página
1	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO	76
2	ANÁLISIS DE SUELO	77
3	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 8 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	78
4	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	79
5	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	80
6	ALTURA DE PLANTA A LOS 14 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE (cm.)	81
7	ALTURA DE PLANTA A LOS 28 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE (cm.)	82
8	ALTURA DE PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE (cm.)	83
9	ALTURA DE PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE (cm.)	84
10	NÚMERO DE HOJAS A LOS 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	85
11	NÚMERO DE HOJAS A LOS 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	86

Nº	CONTENIDO	Página
12	NÚMERO DE HOJAS A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	87
13	NÚMERO DE HOJAS A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	88
14	NÚMERO DE BROTES LATERALES (HIJUELOS) A LOS 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	89
15	NÚMERO DE BROTES LATERALES (HIJUELOS) A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	90
16	NÚMERO DE BROTES LATERALES (HIJUELOS) A LOS 77 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	91
17	DÍAS A LA APARICIÓN DE LA FISIOPATÍA EN PELLA	92
18	DÍAS A LA COSECHA DE PELLAS CON FISIOPATÍA	93
19	PORCENTAJE DE PELLAS CON OJO DE GATO	94
20	PESO DE PELLA CON OJO DE GATO	95
21	RENDIMIENTO EN CAMPO (Kg./ha)	96
22	CANTIDAD DE FERTILIZANTES UTILIZADOS EN EL ENSAYO (Kg.)	97
23	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	98
24	DIAGRAMA OMBROTÉRMICO TEMPERATURA (°C) VS. HUMEDAD RELATIVA (%) DURANTE EL CICLO DEL CULTIVO	99

25	DIAGRAMA DE LA PRECIPITACIÓN DURANTE EL CICLO DEL CULTIVO	99
----	---	----

I. EVALUACIÓN DE FOTOSINT, BIOPLUS Y BIORREGIN EN MEZCLA CON CISTEFOL EN DIFERENTES DOSIS Y ÉPOCAS DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE LA FISIOPATIA (OJO DE GATO) EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L. Var. *Itálica*) EN MACAJÍ, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

II. INTRODUCCIÓN.

El Ecuador es un país cuyas condiciones agroecológicas permiten el óptimo desarrollo de la actividad agrícola, siendo las hortalizas uno de los productos básicos en la alimentación de la población ecuatoriana. Uno de los cultivos hortícolas importantes en la producción especialmente de la serranía es el brócoli, que se adapta excelentemente al clima de esta región, lo cual beneficia a la economía de muchas familias campesinas, por su alta demanda en el mercado local e internacional.

Según datos del III Censo Agropecuario, en el país la superficie cosechada de brócoli fue de 3359 hectáreas, alcanzando una producción total de 50 mil toneladas aproximadamente con un rendimiento promedio de 14,16 TM (toneladas métricas) por hectárea. La región andina es ideal para este cultivo. Cotopaxi es la principal provincia productora del país con el 68% de producción total, seguida por Pichincha e Imbabura que producen el 16% y el 10% del total nacional respectivamente. Los países como Estados Unidos, Alemania, Japón, Holanda, Suecia, Reino Unido, representan el 97% de las exportaciones ecuatorianas de brócoli. El principal destino es Estados Unidos cuya participación en 2008 fue del 34%, seguido de Alemania con el 17%.

Para satisfacer las necesidades de los consumidores, el brócoli ecuatoriano se exporta tanto en su presentación en fresco como en congelado y otros elaborados como mezclas de vegetales. En los últimos años ha sido el producto con mayor tasa de crecimiento en el mercado, pues todo esto se atribuye a las características nutritivas y medicinales que este vegetal posee.

Durante el ciclo del cultivo de brócoli pueden desarrollarse una serie de desordenes que afectan la apariencia y la palatabilidad de la pella, dañando la calidad de esta verdura, lo que no permite mantener las cualidades excelentes del producto en su estado natural.

La fisiopatía (ojo de gato) es un problema genético, se expresa más fuerte bajo ciertos ambientes, el problema que los botones de cada brote se desarrollan en secuencia en vez de hacerlos simultáneos, esto resulta en los típicos círculos verdes de brotes más desarrollados alrededor de los centros amarillos de brotes menos desarrollados afectando así este cultivar. Debido a ello, es esencial disponer de métodos alternativos para el control de esta fisiopatía.

Por lo antes mencionado se planteó la presente investigación con la finalidad de determinar y evaluar Fotosint, Bioplus y Biorregin en mezcla con Cistefol en diferentes dosis y épocas de aplicación para el control de la fisiopatía (ojo de gato) en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L. Var. Itálica) en Macají, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo en búsqueda de alternativas productivas y económicas para los agricultores del sector, para lo cual se plantearon los objetivos siguientes:

1. General

Evaluar la mezcla de Fotosint, Bioplus y Biorregin con Cistefol en diferentes dosis y épocas de aplicación para el control de la fisiopatía (ojo de gato) en el cultivo de Brócoli (*Brassica oleracea* L. Var. Itálica) en Macají, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

2. Específicos

- a.** Determinar la dosis y época de aplicación de Fotosint, Bioplus y Biorregin en mezcla con Cistefol para el control de la fisiopatía (ojo de gato).
- b.** Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. MARCO CONCEPTUAL

1. Evaluación

La evaluación hace referencia a un proceso por medio del cual alguna o varias características de un grupo materiales o tratamientos, programas, etc., reciben la atención de quien evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de parámetros de referencia para emitir un juicio que sea relevante para el evaluador (TYLER y RALPH, 1973).

“Evaluar es: dar un valor, hacer una prueba, registro de apreciaciones. Al mismo tiempo varios significados son atribuidos al termino: análisis, valoración de resultados, medida de la capacidad, apreciación del todo” (HOFFMAN, 1999).

Desde el paradigma cuantitativo ésta puede ser entendida como objetiva, neutral y predictiva, de manera tal que centra en la eficiencia y la eficacia. Lo que se evalúa es pues, los productos observables (Tyler y Ralph, 1973).

Según, El Diccionario Científico y Tecnológico, 2002, la evaluación se refiere a la acción y efecto de evaluar, un verbo que permite señalar, apreciar, estimar o calcular el valor de algo.

2. Dosis

Dosis es un concepto con el que la mayoría está más o menos familiarizada. El hombre primitivo sabía cómo usar los venenos de animales y de extractos de plantas para cazar, agredir o defenderse y también asoció el uso de preparaciones específicas para controlar determinadas enfermedades. En estos usos está implícita la pregunta ¿qué tanto tóxico (o droga) se necesita para alcanzar un efecto determinado? (www.chumajek.com/foros/2006)

En farmacología se entiende por dosis la cantidad pequeña de principio activo de un medicamento, expresado en unidades de volumen o peso por unidad de toma en función de la presentación, que se administrara de una vez (GONZALES, J. 2002).

Para el Diccionario de Encarta, 2008, dosis se refiere a la cantidad o porción de algo, material o inmaterial.

3. Productos foliares

Productos foliares son formulaciones diferenciadas, altamente concentradas en micro y macronutrientes, las cuales han sido desarrolladas para satisfacer las necesidades específicas de los cultivos (www.infoagro.com).

4. Fertilización foliar.

La fertilización foliar es una técnica más para suministrar nutrientes a los cultivos, no reemplaza en absoluto la nutrición convencional por fertilización al suelo y asimilación de nutrientes por las raíces, ya que las cantidades normalmente implicadas en la producción de un cultivo son muy superiores a los que podrían absorberse por las hojas. La fertilización foliar debe considerarse una técnica suplementaria o mejor aún complementaria de un programa de fertilización, utilizando en periodos críticos de crecimiento, en momentos de demanda específica de algún nutriente, o en casos de situaciones adversas del suelo que comprometan la nutrición de las plantas. (FERTILIZANDO, 2002)

La aplicación foliar es un procedimiento utilizado para satisfacer los requerimientos de micronutrientes, aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de la producción. Los principios fisiológicos del transporte de los nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción por las raíces. Sin embargo, el movimiento de los nutrientes aplicados sobre las hojas no es el mismo en tiempo y forma que si se realiza desde las raíces al resto de la planta, tampoco la movilidad de los distintos nutrientes no es la misma a través del floema (FERTILIZANDO, 2002)

5. Fisiología y funcionamiento nutricional del producto foliar

El manejo de la nutrición vegetal ha encontrado en la fertilización foliar una herramienta de bajo costo y muy eficiente para aumentar los rendimientos. Para que la fertilización foliar tenga éxito es necesario tener en cuenta tres factores que se relacionan: La de la planta se ha de tomar en cuenta la especie del cultivo, estado nutricional, etapa de desarrollo de la planta y edad de las hojas; el factor ambiente hace referencia la hora de aplicación, la temperatura del aire, el viento y la luz; el factor formulación foliar hace referencia la concentración de sal portadora de nutrimento, el pH de la solución, la adición de coadyuvantes y el tamaño de la gota al fertilizante por asperjar. (Melgar, R. 2005).

a. Fisiología de la absorción foliar

Melgar, R. (2005), menciona que los principios fisiológicos del transporte de nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción de las raíces. Sin embargo, el movimiento de los nutrientes aplicados sobre las hojas no es el mismo en tiempo y forma que el que se realiza desde las raíces al resto de la planta y la movilidad de los distintos nutrientes no es la misma a través del floema.

6. La absorción mineral de nutrientes por las hojas

El proceso que ocurre desde que el fertilizante con el nutriente se aplica sobre la superficie de las hojas, como penetra dentro de ellas y como se distribuye al resto de la planta (Melgar, R. 2005).

a. Mojado de superficie foliar con la solución fertilizante

La pared exterior de las células de la hoja está cubierta por la cutícula y una capa de cera con una fuerte característica hidrófoba (repelen el agua). De allí el uso de humectantes que reducen la tensión superficial para facilitar la absorción de nutrientes (Melgar, R. 2005).

b. Penetración a través de la pared externa de las células epidérmicas

Las paredes exteriores de las células de la epidermis están cubiertas por la cutícula y una capa de cera para proteger a las hojas de la pérdida de agua por transpiración. Esta protección se debe a las propiedades hidrófobas de las ceras y cutinas. Para que los nutrientes puedan infiltrarse a través de la pared exterior de la célula, uno de los conceptos generalmente aceptado es la infiltración mediante poros a través de la cutícula. La absorción directamente por los estomas de la hoja no es muy probable, ya que las células de guarda también están cubiertas por una capa de cutina similar a las del resto de la hoja. Esta evidencia se basa en que no hay diferencias de absorción entre pulverizaciones de día (cuando los estomas están abiertos) y pulverizaciones por la noche (cerrados) (Melgar, R. 2005).

c. Entrada de los nutrientes en la pared celular (apoplasto)

La pared celular se constituye el apoplasto y es un espacio importante para la absorción y transporte de nutrientes. Los nutrientes entran en el espacio luego de penetrar la capa exterior de la epidermis. Para su entrada posterior en el simplasto, las condiciones químicas en el apoplasto (tales como el pH) son de importancia decisiva y podrían ser manipuladas por aditivos adecuados para ser utilizados en las aplicaciones con fertilizantes foliares (Melgar, R. 2005).

d. Absorción de nutrientes dentro de la célula (simplasto)

Los principios fisiológicos de la absorción de nutrientes minerales desde el apoplasto hacia el interior de las células que constituye el simplasto son similares a los que participan en la absorción por las raíces. (Melgar, R. 2005).

Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con la absorción radicular, la absorción por las hojas es más dependiente de factores externos como humedad relativa y la temperatura ambiente. La luz la afecta directamente, ya que en su transporte intervienen enzimas y

energía disponible en la hoja, que es obviamente afectada por la luz en los procesos de fotosíntesis y respiración. (Melgar, R. 2005).

e. La distribución del nutriente dentro de las hojas y su translocación hacia otros órganos de la planta

El movimiento y translocación fuera de las hojas después de la fertilización foliar dependen del movimiento del nutriente en el floema y xilema. Los nutrientes móviles en el floema, tales como el K, P, N y Mg se distribuyen dentro de la hoja de manera acrópetala (por el xilema) y basípetala (por el floema), y un alto porcentaje del nutriente absorbido puede transportarse fuera de la hoja hacia otras partes de la planta que tengan una alta demanda (Melgar, R. 2005).

Al contrario ocurre con nutrientes de movimiento limitado en el floema, tales como el Cu, Fe y Mn, que se distribuyen principalmente en forma acrópetala en la hoja sin una translocación considerable fuera de la hoja. En el caso del Boro, la movilidad dentro de la planta depende mucho del genotipo de la planta. De ahí que este factor tenga importantes consecuencias de eficiencia en la fertilización foliar con este nutriente (Melgar, R. 2005).

7. Descripción de los productos que se utilizaron en esta investigación.

a. Fertilizante Bioplus.

Es un promotor de crecimiento, bioestimulante, fitoregulador y fertilizante foliar, además de un antiestresante. (Cuadro 1) (Promerino, 2011)

CUADRO 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOPLUS

COMPONENTE	VALOR	UNIDADES
Auxinas(IAA)	82	ng/g
Citocinina(CTS)	28	”
Giberelinas(GAs)	25	”
Acido Fólico	41	”
Acido húmico y Fúlvico	75	”
Acido nicotínico	28	”
Acido Salicílico	18	”
Tiamina (B1)	244	”
Riboflavina (B2)	82,2	ng/l
Triptofano(W)	1567	mg/l
Nitrógeno(N)	13500	”
Fósforo(P)	599	”
Potasio(k)	2550	”
Calcio(Ca)	1590	”
Magnesio(Mg)	757	”
Azufre(S)	290	”
Hierro(Fe)	281	”
Cobre(Cu)	1	”
Manganeso(Mn)	200	”
Molibdeno(Mo)	0,11	”
Zinc(Zn)	6	”
Silicio(Si)	1	”
Cobalto(Co)	1	”
pH	6,1	

Fuente: Promerino Cia.Ltda./2011

b. Fertilizante Biorregin.

Biorregin es un fertilizante orgánico mineral para aplicación foliar, esta compuesto a base de nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, azufre, boro, molibdeno, calcio, aminoácidos y ácidos orgánicos. (Ankor, 2011)

CUADRO 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIORREGIN

COMPONENTE	VALOR (g/L)
Nitrógeno total (N)	105,23
Fosforo asimilable(P ₂ O ₅)	15,38
Potasio soluble en agua	10,80
Magnesio	0,83
Azufre	0,97
Boro	0,4
Molibdeno	0,2
Calcio	2,71
Aminoácidos totales	41,29
Ácidos Orgánicos	32,8
pH en solución al 10%	6,4
Densidad	1,098 g/cm ³

Fuente: ANKOR/2011

c. Fertilizante Fotosint.

Fotosint es un fertilizante orgánico mineral para aplicación foliar. (Ankor, 2011)

CUADRO 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FOTOSINT

COMPONENTE	VALOR (g/L)
Nitrógeno total (N)	38,0
Nitrógeno amoniacal (N)	1,0
Nitrógeno orgánico	37,0
Fosforo Asimilable(P ₂ O ₅)	35,0
Potasio soluble en agua (K ₂ O)	23,0
Magnesio(MgO)	0,96
Azufre total (S)	3,41
Cobre (Co)	0,01
Hierro (Fe)	0,01
Zinc (Zn)	0,03
Calcio (CaO)	1,74
Carbono orgánico oxidable	61,0
pH en solución al 10%	2,83
Densidad	1,132 g/cm ³

Fuente: ANKOR/2011

d. Fertilizante Cistefol.

Cistefol es un fertilizante orgánico mineral para aplicación foliar, con aminoácidos de características: aspecto líquido, color marrón oscuro y olor característico. Es un bioactivador – metabólico. (Ankor, 2011)

CUADRO 4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CISTEFOL

COMPONENTE	VALOR (g/L)
Nitrógeno total (N)	45,0
Nitrógeno amoniacal (N)	1,0
Nitrógeno nítrico (N)	5,0
Nitrógeno orgánico (N)	39,0
Fosforo Asimilable(P ₂ O ₅)	15,0
Potasio soluble en agua (K ₂ O)	13,1
Calcio (CaO)	2,0
Magnesio(MgO)	0,5
Azufre total (S)	1,7
Carbono orgánico oxidable	54,0
Aminoácidos libres (17)	182,0
Ácido fólico:	0,001
Cisteína:	8,25
pH en solución al 10%	3,48
Densidad a 20°C	1,1 g/cm ³

Fuente: ANKOR/2011

8. Fisiopatía

Las fisiopatías, son carencias o excesos de factores ambientales, son tantas que es imposible describirlas todas. La mejor manera de detectarlas y determinarlas para corregirlas o evitarlas es la observación y el buen conocimiento de los factores que nuestras plantas necesitan, así como de los tratamientos, abonados y cualquier otra acción que realicemos sobre ellas. (www.aefuchsia.es/fisiopatias.html)

9. Ojo de gato

Es un problema genético, pero puede expresarse más fuerte bajo ciertos ambientes, el problema que los botones de cada brote se desarrollan en secuencia en vez de hacerlos simultáneos, esto resulta en los típicos círculos verdes de brotes más desarrollados alrededor de los centros amarillos de brotes menos desarrollados. (FARRARA, 2000).

10. Cultivo de brócoli

a. Generalidades

El brócoli pertenece al orden Rhedales, familia Brassicaceae, su nombre científico es *Brassica oleraceae*, Var Itálica, es una hortaliza con un desarrollo floral rápido y es originario del Mediterráneo y Asia Menor. Su aporte de vitamina C, B2 y vitamina A es elevado; además suministra cantidades significativas de minerales. La planta de brócoli forma un tipo de cabeza que consiste en unos brotes verdes y los tallos de la flor carnosos y espesos los cuales son más largos que los de la coliflor, la raíz es pivotante, las hojas son algo rizadas y de color verde oscuro, las flores del brócoli son pequeñas, en forma de cruz de color amarillo, las inflorescencias están constituidas por primordios foliares, también llamados flores inmaduras dispuestas en un corimbo primario en el extremo superior del tallo, los corimbos son de color variado según el cultivar de verde claro o verde púrpura, el fruto es una silicua de valvas ligeramente convexas con un solo nervio longitudinal, el brócoli produce abundantes semillas redondas y de color rosáceo. El cultivo de brócoli no es afectado por temperaturas inferiores a 0 °C., pues crece bien en temperaturas entre 15 y 20 °C., su desarrollo es óptimo en suelos francos, profundos y con buen contenido de nitrógeno. (GORDON, 2010).

El brócoli puede adaptarse a diferentes tipos de suelos, generalmente prefieren aquellos de textura intermedia a liviana, es decir aquellos suelos franco limosos y franco arenosos. En general es importante que el suelo sea profundo, que retenga humedad, que presente un contenido alto de materia orgánica (mayor al 5%) (GORDON, 2010).

La precipitación anual debe estar entre (800-1200 m.m.), la humedad relativa no debe ser menos al 70%, la altura debe estar entre (2600-3000m.s.n.m.) y el pH del suelo adecuado para la producción de brócoli va de ligeramente ácido (6,0-6,5) a moderadamente ácido (5,5-5,9) (GORDON, 2010).

11. Cultivar

Los cultivares existentes de brócoli son híbridos, lo que implica que se desarrollan genéticamente en laboratorios y que las plantas no producen semillas. En general estos cultivares se clasifican, según su ciclo (entre 50 y 150 días), en temperaturas, medias y tardías. Las diferencias radican en el color, tamaño de la planta y la inflorescencia, en el grado de desarrollo de los brotes laterales, en su adaptabilidad a diversos climas y suelos y en sus características genéticas. (BUSTOS, 1996).

Entre los diferentes cultivares de brócoli esta: Legacy, Triathlon, Marathon, Arcadia, Patriot, Patrón, Máximo, Avenger, Expo, Gypsy, SBCO516. (SAKATA, 2007).

El Avenger posee un amplio rango de adaptación para su producción incluyendo condiciones de calor (relativas al brócoli), desarrolla cabezas bien domadas, pesadas y uniformes, grano de mediano a fino de color verde intenso. Este brócoli pre comercial de Sakata, sin duda es el nuevo lanzamiento más prometedor en el mercado de brócoli tanto para mercado fresco como para la industria. (SAKATA, 2007).

El cultivar Avenger es muy susceptible a la fisiopatía ojo de gato a a pudrición de cabeza principalmente en el invierno por lo que afecta su calidad para el mercado local e internacional, su ciclo de cultivo es largo entre 13 y 14 semanas. (Haro-Maldonado, 2009).

B. MARCO REFERENCIAL

1. Estudios técnicos

Según Chavarrea, Iván. (2008) en su tesis titulada “ Evaluación de dos nuevos híbridos y seis cultivares comerciales de Brócoli (*Brassica oleracea L.*) en tres localidades durante 3 épocas de siembra.” Dice que la variedad Avenger en las tres épocas y localidades alcanzó el mayor número de pellas totales afectadas con la Mancha Genética con 7.85% para la Hda. Nintanga, 4.28% para la Hda. San Patricio y 5.55 % para la Hda. San Antonio.

Existen estudios técnicos de la dosis y época de aplicación óptima de productos:

Según Zurita, R. (2008) dice que la eficacia del producto orgánico Bioplus se confirmó al obtener la mayor altura, número de hojas, rápido aparecimiento del botón, menor número de hijuelos, precocidad en los días de cosecha, mayor cantidad de residuos de cosecha de la planta al aplicar en dosis de 5 cc/L en todas las etapas del cultivo.

Según Villalba, F. (2010) dice que la eficacia del producto Cistefol se observó al reducir la incidencia de manchas genéticas en el cultivo de brócoli, con una dosis de 1,5 cc/L y tres épocas de aplicación al 1 -14 -28 días después del trasplante, por lo tanto se obtuvo plantas muy robustas de follaje grande, el rápido aparecimiento del botón consecuentemente adelanto en los días de la cosecha, el mayor diámetro de la pella, mayor peso y mayor rendimiento.

Según Campos, E. (2009) dice que la eficacia del producto orgánico Bioplus se confirmó al obtener la mayor altura, el rápido aparecimiento del botón, precocidad en los días de la cosecha, el mayor peso de la pella y el mayor rendimiento, al aplicar en dosis de 4cc/L.

Según Gaibor, F. (2011) dice que desde el punto de vista agronómico, la aplicación en dosis de 2L/ha de Bioplus y 1.5L/ha de Cistefol arroja los mayores rendimientos del cultivo de brócoli, por parcela neta y por hectárea.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

La presente investigación se realizó en la Granja Experimental del departamento de Horticultura, de la Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Agronómica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en Macají, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

2. Ubicación geográfica¹

Lugar: ESPOCH

Latitud: 01°38'S

Longitud: 78°40'W

Altitud: 2820 msnm

3. Condiciones climatológicas²

a.	Temperatura media anual:	13.4°C
b.	Humedad relativa:	72%
c.	Precipitación media anual:	408,6 mm
d.	Heliofanía anual:	2044 horas luz

4. Clasificación ecológica

Según Holdridge (1982), la zona corresponde a estepa bosque seco – Montano Bajo (bs-MB).

¹Datos proporcionados por la Estación Meteorológica, ESPOCH (2012)

²Datos proporcionados por la Estación Meteorológica, ESPOCH (2012). Se registraron los datos durante la realización del ensayo.

5. Características del suelo

a. Físicas

Textura	:	Arena – franca
Estructura	:	Suelta
Pendiente	:	Plana (< 2%)
Drenaje	:	Bueno
Permeabilidad	:	Bueno
Profundidad	:	30 cm

b. Químicas

pH	8.0	:	Alcalino
Materia orgánica	1.8%	:	Bajo
Contenido de NH ₄	18,06 ppm	:	Bajo
Contenido de P ₂ O ₅	114,8 ppm	:	Alto
Contenido de K ₂ O	0.87 Meq/100g	:	Alto
Contenido de CaO	3.1 Meq/100g	:	Medio
Contenido de MgO	0,45 Meq/100g	:	Medio
Capacidad de Intercambio catiónico	< 0,2 mmho/cm.	:	Bajo

B. MATERIALES

1. Materiales de campo

Tractor, azadones, rastrillo, estacas, flexómetro, piola, barreno, hoyadoras, fertilizantes, bomba de mochila (controles fitosanitarios), balanza analítica, libreta de campo, bandejas de germinación, regadera, guantes, mascarilla, botas de caucho, cámara fotográfica, rótulos de identificación de tratamientos.

2. Materiales de oficina

Se utilizaron: Computadora, Hojas de papel Bond, Internet, Lápiz, Calculadora

3. Materiales de investigación

Bioplus: Promotor de crecimiento 100% orgánico.

Biorregin R – 8: Fertilizante orgánico mineral para aplicación foliar.

Fotosint: Fertilizante orgánico mineral para aplicación foliar.

Cistefol: Bioactivador metabólico.

C. METODOLOGÍA

1. Tratamientos en estudio

a. Materiales de experimentación

Para la presente investigación se utilizaron: Bioplus, Biorregin R-8 y Fotosint, todos estos con la dosis recomendada en mezcla con Cistefol.

b. Factores en estudio

Factor A	Mezcla	Características
A1:	Fotosint + Cistefol	Fertilizante orgánico mineral para aplicación foliar. + Bioactivador.
A2:	Bioplus + Cistefol	Promotor de crecimiento 100% orgánico. + Bioactivador.
A3:	Biorregin R-8 + Cistefol	Fertilizante orgánico mineral para aplicación foliar. + Bioactivador.

Factor B Épocas de Aplicación con frecuencia de 14 días

B1:	1 - Después del trasplante
B2:	1 y 14 - Después del trasplante
B3:	1, 14 y 28 - Después del trasplante
B4:	1, 14, 28 y 42 - Después del trasplante

c. Unidad de observación

Los tratamientos estuvieron constituidos por la combinación de los fertilizantes en cuatro épocas de aplicación (Cuadro 5).

CUADRO 5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Tratamiento	Código	Descripción
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 día después del trasplante)
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 día después del trasplante)
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 día después del trasplante)
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 y 14 días después del trasplante)
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 y 14 días después del trasplante)
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 y 14 días después del trasplante)
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol en (1 , 14 y 28 días después del trasplante)
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1 , 14 y 28 días después del trasplante)
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1 , 14 y 28 días después del trasplante)
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1 , 14 , 28 y 42 días después del trasplante)
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1 , 14 , 28 y 42 días después del trasplante)
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1 , 14 , 28 y 42 días después del trasplante)
T13	T0	Testigo Absoluto

Fuente: LLERENA, L. 2012

2. Tipo de diseño experimental

El diseño utilizado fue de ADEVA del Diseño Bloques Completos al Azar (BCA), en donde se estableció para esta investigación, parcelas con 13 tratamientos, con tres repeticiones.

a. Análisis estadístico

En el cuadro 6, se presenta el esquema del análisis de varianza que se utilizó en el ensayo.

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Fuente de Variación	Fórmula	G L
Repeticiones	$(r-1)$	2
PRODUCTOS (Factor A)	$(s-1)$	2
Épocas de aplicación (Factor B)	$(v-1)$	3
Interacción (A x B)	$(s-1)*(v-1)$	6
T0 vs Resto		1
Error	$s(v-1)*(r-1)$	24
Total	$(tr-1)$	38

Elaborado: LLERENA, L. 2012

b. Análisis funcional.

- 1) Para la separación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5 %.
- 2) Se determinó el coeficiente de variación.

c. Análisis económico.

Se realizó el análisis económico según Perrin et al.

3. Especificaciones del campo experimental**a. Especificación de la parcela experimental**

Número de tratamientos:	13
Número de repeticiones:	3
Número de unidades experimentales:	39

b. Parcela

Forma de la parcela:	rectangular
Ancho de la parcela:	4 m
Largo de la parcela:	5,43 m
Distancia de trasplante:	
Entre plantas:	0,30 m
Entre hileras:	0,60 m
Densidad poblacional:	54000 plantas/ha.
Área total del ensayo:	1290 m ²
Área total de la parcela:	21,72 (4*5,43) m ²
Número de hileras:	10
Número de plantas por hilera:	12
Número de plantas/parcela:	120 (10*12)
Número total de plantas:	4680 (120*39)
Número de plantas a evaluar:	10 x Parcela
Distancia entre parcelas:	0,50 m
Distancia entre subparcelas:	0,50 m
Distancia entre bloques:	1,0 m
Efecto borde:	0,50 m

D. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS REGISTRADOS

1. Porcentaje de prendimiento

Se evaluaron el número de plantas prendidas a los 8 días después del trasplante y se expresó en porcentaje.

2. Altura de planta (cm)

Se midió la altura de 10 plantas escogidas al azar, a los 14, 28, 42 y 56 días después del trasplante, para lo cual se procedió a medir desde la base del cuello hasta la parte más alta de la planta, en cada uno de los tratamientos y se expresó en centímetros.

3. Número de hojas por planta

Se contabilizó el número de hojas de 10 plantas señaladas al azar a los 14, 28, 42 y 56 días después del trasplante.

4. Número de brotes laterales

Se evaluó este parámetro a los 42 y 77 días después del trasplante, contando el número de hijuelos o brotes producidos para cada tratamiento de brócoli. Luego se procedió a registrar los datos promedios del número de brotes laterales por planta y número de brotes laterales por tratamiento.

5. Días a la aparición de la fisiopatía en pella

Se contabilizó el tiempo en días desde el trasplante hasta la aparición de las primeras pellas con fisiopatía, para cada tratamiento y repetición.

6. Días a la cosecha de pellas con fisiopatía

Se contabilizó el número de días de aparición de la fisiopatía desde el trasplante hasta la cosecha.

7. Porcentaje de pellas con ojo de gato

Se tomó en cuenta el número total de pellas cosechadas, se procedió a contar las pellas afectadas con ojo de gato. Se contó las pellas afectadas con este desorden fisiológico por repetición, tratamiento. Y se procedió a obtener el promedio total.

8. Peso de pella con ojo de gato

Se realizó el corte de la pella con ojo de gato y se pesó en fresco, expresado en gramos.

9. Rendimiento en el campo (kg/ha)

Se realizó la proyección del rendimiento en Kg/ha, en base al peso de las pellas de la parcela neta en Kg.

10. Análisis económico de los tratamientos en estudio

Se realizó, según Perrín et al., en base al rendimiento en (Kg/ha) ajustado al 10 %, el beneficio campo, los costos variables, beneficio neto y la tasa de retorno marginal de cada uno de los tratamientos.

E. MANEJO DEL ENSAYO

1. Labores pre-culturales

a. Muestreo

Se realizó el muestreo del suelo de la parcela experimental, a través del método del zigzag, para extraer la muestra a una profundidad de 20 cm., y se realizó el respectivo análisis físico-químico.

b. Preparación del suelo

Se realizó dos pases de rastra, con el fin de desmenuzar los terrones de suelo y lograr una capa suelta, obteniendo de esta manera una profundidad de suelo desmenuzado de 25cm.

c. Nivelación del terreno

Esta labor se realizó con la ayuda de rastrillos, obteniendo así una distribución homogénea en todos los tratamientos.

d. Desinfestación del suelo

Se ejecutó con el producto biológico llamado: *Trichoderma hymanus*.

e. Trazado de la parcela

Se realizó con la ayuda de estacas y piolas, siguiendo las especificaciones de la parcela experimental (Anexo 1)

f. Surcado

Esta labor se la realizó manualmente, con la ayuda de un azadón, se construyeron surcos de 30cm.

g. Hoyado

Se realizó con una profundidad de 0.30 m, para depositar los fertilizantes necesarios en cada hoyo.

2. Labores culturales

a. Semillero

La siembra de semillas se realizó en gavetas de espuma flex, provistas de sustrato rico en nutrientes esenciales, de tal forma que las plántulas se desarrollen en buenas condiciones y estén listas para el trasplante definitivo.

b. Trasplante

Esta labor se la realizó a los 31 días desde la siembra, las plantas ideales para el trasplante fueron las que presentaron una altura de 8 cm., a más de las hojas cotiledonales, 2 hojas verdaderas completamente desplegadas y la tercera desplegándose; se escogió las plantas más vigorosas, evitando las enfermas, especialmente las que no presentaron damping-off. Antes de realizar esta labor se aplicó una solución de *Trichoderma hymanus* utilizando una bomba de mochila. El trasplante se realizó a una distancia de 0.30 entre plantas.

c. Fertilización

1) Fertilización edáfica

Se realizaron tres fertilizaciones en función de los requerimientos nutritivos del cultivo (Cuadro 7) y el análisis de suelo (Anexo 2). La primera fertilización o de base, se realizó después del hoyado, colocando los fertilizantes en el interior del hoyo, se incorporó 50 Kg de Humus de Lombriz; 3.78 Kg de Brócoli 1; 3,78 Kg de Fertiandino (K + Mg); 0,95 Kg de Potasio; 1.89 Kg de Magnesil; 1,89 Kg de Sulfato de Potasio y 5.67 Kg de Sulfato de Calcio. (Anexo 22)

La segunda fertilización se realizó 30 días después del trasplante al momento de la deshierba y semiaporque, se incorporó 45 Kg de Fertigue; 1.89 Kg de Brócoli 1; 3.78 Kg de Fertiandino (K + Mg); 1.89 Kg de Sulfato de Potasio; 0.95 Kg de Magnesil y 6.43 Kg de Nitrato de Amonio. (Anexo 22)

La tercera fertilización se realizó 60 días después del trasplante al momento del aporque y segundo deshierbe, se incorporó 2.84 Kg de Muriato de Potasio; 3.78 Kg de Sulfato de Potasio; 6.05 Kg de Fertiandino (K + Mg) y 7.56 Kg de Nitrato de Amonio (Anexo 22)

CUADRO 7. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO DE BRÓCOLI
(Kg/ha)

Elemento nutricional	Etapas inicial	Etapas intermedia	Etapas final	Total
Nitrógeno	12	63.8	74.08	149.88
Fósforo	40	20	0	60
Potasio	60	44.5	145.2	249.7
Calcio	28	0.5	0	28.5
Magnesio	35.5	26.25	27.2	88.95
Azúfre	54	20	34	108
Boro	0.06	0.03	0	0.09

Fuente: HARO, M. y MALDONADO, L. 2009.

2) Fertilización foliar

La fertilización foliar se realizó según el desarrollo del cultivo, siguiendo las recomendaciones de época y dosis de aplicación (Cuadro 8)

CUADRO 8. DOSIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA LAS RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN

Código	Mezcla de Productos	Dosis recomendada (cm³/L)
A1	Fotosint + Cistefol	1,5 + 1,5
A2	Bioplus + Cistefol	2,5 + 1,5
A3	Biorregin R-8 + Cistefol	2,0 + 1,5

Elaboración: Llerena, L. 2012.

d. Deshierbe

Se realizó dos deshierbes manuales, a los 30 días después del trasplante, un segundo deshierbe 60 días, para evitar la competencia de nutrientes por parte de las malezas.

e. Rascadillo

Esta labor se realizó a los 30 días después del trasplante, junto con el primer deshierbe, con la ayuda de una azada, con el fin de aflojar superficialmente el suelo para evitar pérdida de humedad, eliminar costras por afloración de sales, y oxigenar el sistema radicular. Fue importante tomar precauciones al realizar este trabajo para evitar la pérdida de plantas por arranque o lastimadura en la zona radicular, plantas tapadas, etc.

f. Aporque

Esta labor se realizó a los 60 días después del trasplante, en presencia de buenas condiciones climáticas sin exceso de humedad y sin exceso de sol, con el fin de proporcionar anclaje a la planta oxigenar el suelo y evitar pérdidas de humedad.

g. Riego

Se dotó un riego el día anterior y un día después del trasplante, con esto se evitó el estrés hídrico de las plántulas, luego el riego se efectuó 2 veces por semana, por gravedad tomando en cuenta las condiciones climáticas.

h. Control de plagas y enfermedades

Se realizó un control integrado de plagas y enfermedades, aplicando productos preventivos y curativos si la situación lo ameritaba, según los problemas fitosanitarios fueron apareciendo. Se realizaron los correspondientes controles de plagas y enfermedades, dando prioridad a un control cultural, es decir realizar labores de deshierbe, rascadillo, aporque y adecuado riego; de esta manera se previene la presencia de plagas y enfermedades.

Las plagas que se presentaron en el cultivo fueron minadores para controlar se utilizó KANÓN PLUS (Cipermetrina + Clorpirifos), el cual se distribuyo uniformemente con una bomba de mochila, utilizando una dosis de 1cc/L de agua.

Finalmente el producto PHYTON (hidróxido de cobre pentahidratado) con registro orgánico, se aplicó como producto curativo una sola vez, para erradicar el problema de Rizhooctonia. (Anexo 23)

i. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual, seleccionando las pellas según su grado de madurez, estipulando cada uno de los parámetros que deben cumplir las pellas de exportación y para la agroindustria.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO.

1. Porcentaje de prendimiento a los 8 días.

Según el Cuadro 9 y Gráfico 1, los tratamientos T3 (A3B1), T5 (A2B2), T6 (A3B2), T7 (A1B3), T10 (A1B4), T11 (A2B4) y T12 (A3B4), presentaron un 100 % de prendimiento a los 8 días, enmarcándose dentro del recomendado por ILBAY, J (2009), indica que el porcentaje de prendimiento ideal en hortalizas debe ser superior al 90%.

CUADRO 9. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLANTAS DE BRÓCOLI A LOS 8 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Código	Descripción	% de Prendimiento
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol (1 ddt)	97,22
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol (1 ddt)	91,67
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol (1 ddt)	100,00
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol (1 y 14 ddt)	94,44
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol (1 y 14 ddt)	100,00
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol (1 y 14 ddt)	100,00
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol (1, 14 y 28 ddt)	100,00
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol (1, 14 y 28 ddt)	97,22
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol (1, 14 y 28 ddt)	97,22
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt)	100,00
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt)	100,00
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt)	100,00
T13	T0	Testigo Absoluto	77,78

Elaboración: LLERENA, L. 2012

B. ALTURA DE PLANTA (cm.)

1. Altura de planta a los 14 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para la altura de la planta a los 14 días después del trasplante (Cuadro 10), no presentó diferencia estadística significativa para ningún Factor en estudio.

El promedio de la altura de planta fue 11.31

El coeficiente de variación fue 15.53 %.

CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLNATE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	126,20					
Repet.	2	18,20	9,10	2,95	3,40	5,61	ns
Factor A	2	11,32	5,66	1,83	3,40	5,61	ns
Factor B	3	4,33	1,44	0,47	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	18,15	3,03	0,98	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	0,13	0,13	0,04	4,26	7,82	ns
Error	24	74,07	3,09				
CV %			15,53				
Media			11,31				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

2. Altura de planta a los 28 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 28 días después del trasplante (Cuadro11), presentó diferencia estadística altamente significativa para la mezcla de productos (Factor A); mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A X B) no presentaron diferencia significativa.

En promedio la altura de planta a los 28 días fue 19.65 cm.

El coeficiente de variación fue 6.69 %.

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLNATE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	120,01					
Repet.	2	3,76	1,88	1,09	3,40	5,61	ns
Factor A	2	55,27	27,63	15,98	3,40	5,61	**
Factor B	3	0,87	0,29	0,17	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	13,28	2,21	1,28	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	5,33	5,33	3,08	4,26	7,82	ns
Error	24	41,51	1,73				
CV %			6,69				
Media			19,65				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 28 días después del trasplante, para los Productos (Factor A), (Cuadro 12) presentó 2 rangos; la mezcla entre Biorregin + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 20.35 cm, mientras que la mezcla de Bioplus + cistefol se ubicó en el rango “B” con un valor de 19.55 cm., el otro producto se ubicó en un rango intermedio.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 28 DDT, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media (cm.)	Rango
A3	(Biorregin + Cistefol)	20,35	A
A1	(Fotosint + Cistefol)	20,02	AB
A2	(Bioplus + Cistefol)	19,55	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

La mayor altura de planta presentó la mezcla entre (Biorregin + Cistefol) en comparación con el resto de mezcla de productos evaluados (Gráfico 1).

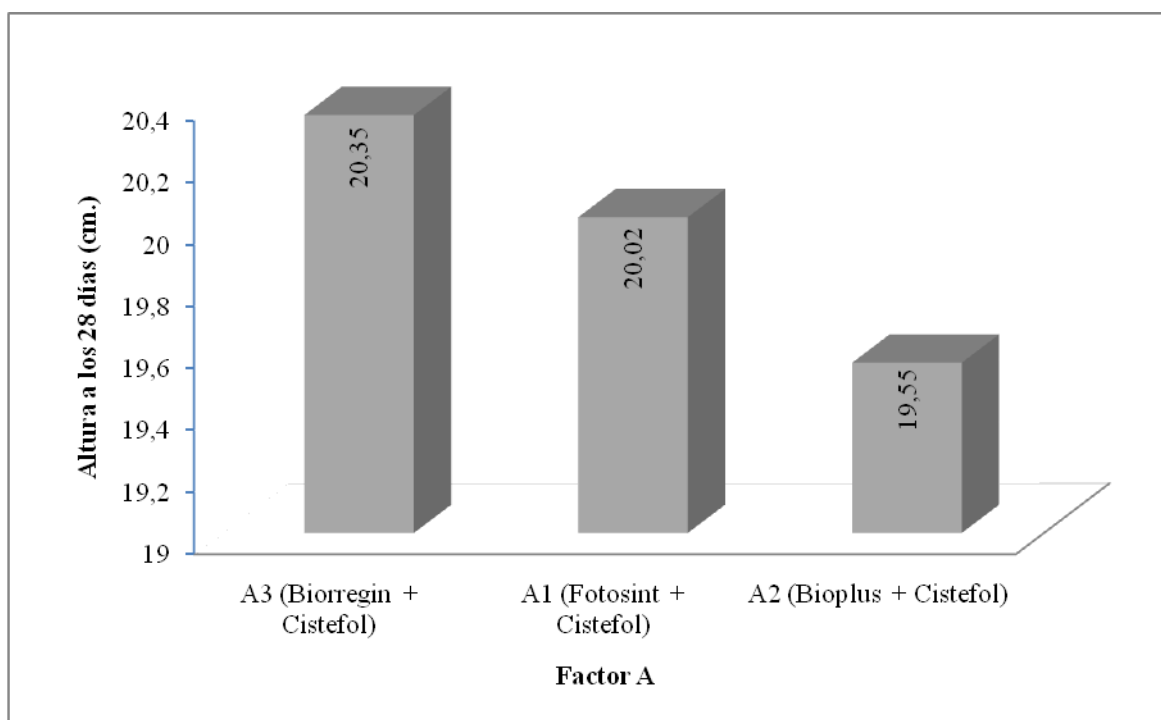


GRÁFICO 1. ALTURA DE PLANTAS PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

3. Altura de planta a los 42 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 42 días después del trasplante (Cuadro13), presentó diferencia estadística altamente significativa para la mezcla de productos (Factor A); mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A X B) y la comparación con el testigo absoluto no presentaron diferencia significativa.

En promedio la altura de planta a los 42 días fue 27.17 cm.

El coeficiente de variación fue 8.22 %.

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	335,70					
Repet.	2	61,04	30,52	6,11	3,40	5,61	ns
Factor A	2	130,00	65,00	13,02	3,40	5,61	**
Factor B	3	15,76	5,25	1,05	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	11,05	1,84	0,37	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	20,12	20,12	4,03	4,26	7,82	ns
Error	24	119,84	4,99				
CV %			8,22				
Media			27,17				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% de la altura de planta a los 42 días después del trasplante para el Factor A (Productos), (Cuadro 14) presentó 2 rangos; la mezcla de Biorregin + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 27.97 cm, mientras que la mezcla Fotosint + Cistefol se ubicó en el rango “B” con un valor de 27.15 cm; la otra mezcla de productos se ubicó en un rango intermedio.

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 42 DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media (cm.)	Rango
A3	(Biorregin + Cistefol)	27,97	A
A2	(Bioplus + Cistefol)	27,94	AB
A1	(Fotosint + Cistefol)	27,15	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

La mayor altura de planta lo presento la mezcla Biorregin + Cistefol en comparación con el resto de productos evaluados (Gráfico 2).

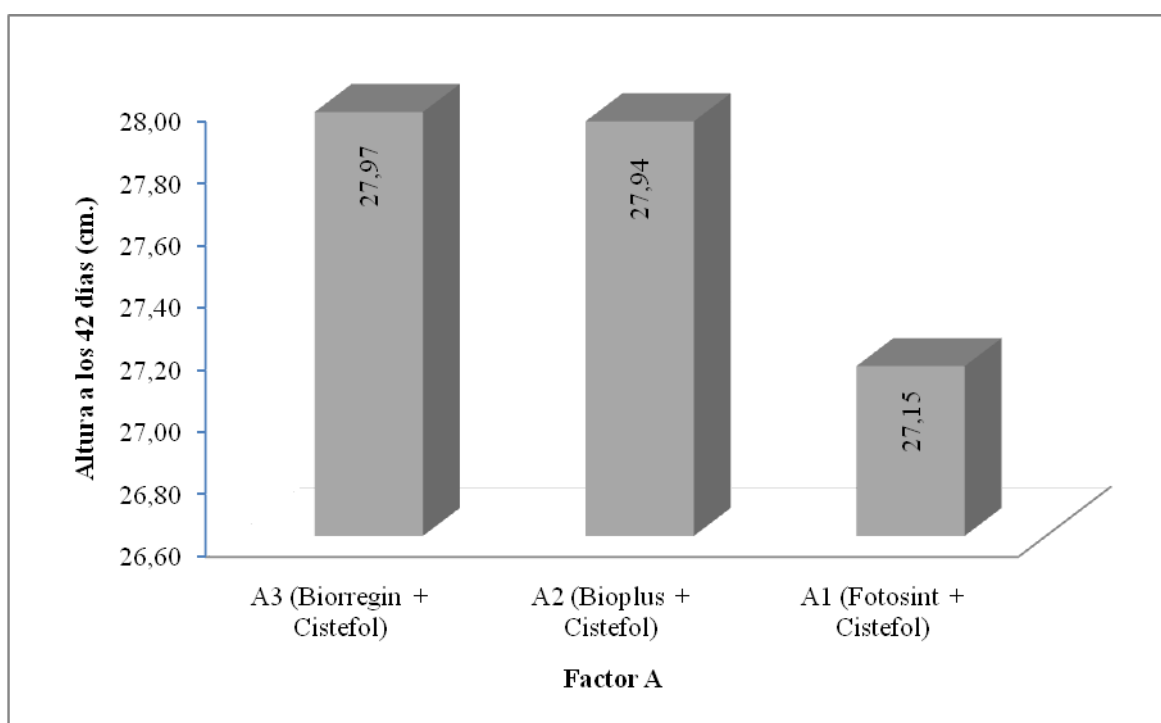


GRÁFICO 2. ALTURA DE PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

4. Altura de planta a los 56 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 56 días después del trasplante (Cuadro15), presentó diferencia estadística altamente significativa para la mezcla de productos (Factor A); mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A x B) y la comparación con el testigo absoluto no presentaron diferencia significativa.

En promedio la altura de planta a los 56 días fue 47.02 cm.

El coeficiente de variación fue 8.29 %.

CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	1038,12					
Repet.	2	299,80	149,90	9,87	3,40	5,61	ns
Factor A	2	230,21	115,11	7,58	3,40	5,61	**
Factor B	3	3,21	1,07	0,07	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	138,48	23,08	1,52	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	1,99	1,99	0,13	4,26	7,82	ns
Error	24	364,43	15,18				
CV %			8,29				
Media			47,02				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% de la altura de planta a los 56 días después del trasplante para el Factor A (Productos), (Cuadro 16) presentó 2 rangos; la mezcla Biorregin + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 49.37 cm, mientras que la mezcla Fotosint + Cistefol se ubicó en el rango “B” con un valor de 45.97 cm; la otra mezcla de productos se ubicó en el rango intermedio.

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media (cm.)	Rango
A3	A3 (Biorregin + Cistefol)	49,37	A
A2	A2 (Bioplus + Cistefol)	47,48	AB
A1	A1 (Fotosint + Cistefol)	45,97	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

La mayor altura de planta lo presentó la mezcla de productos Biorregin + Cistefol en comparación con el resto de tratamientos evaluados (Gráfico 3).

Al comparar los resultados con VILLALBA F. (2010), al estudiar la evaluación de la eficacia del Cistefol en diferentes dosis y épocas de aplicación en manchas genéticas del cultivo de brócoli presentó una altura de 42,58 cm aplicando 1,5 L/ha de Cistefol cada 28 días, siendo superado con 49,37 cm de altura en nuestro ensayo, utilizando Biorregin + Cistefol en dosis de $(2 + 1,5 \text{ cm}^3/\text{L})$ en tres épocas de aplicación. La altura de planta es una variable cuantificable o medible y es la expresión del crecimiento y desarrollo vegetativo.

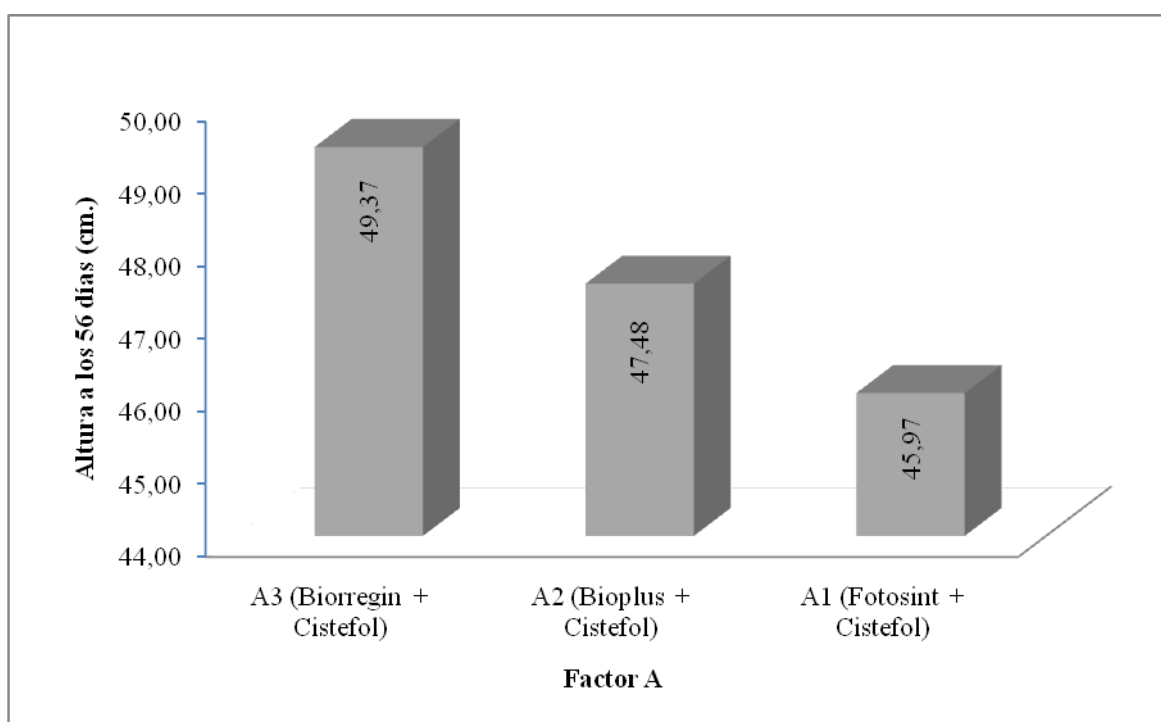


GRÁFICO 3. ALTURA DE PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

C. NÚMERO DE HOJAS.

1. Número de hojas a los 14 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para el número de hojas por planta a los 14 días después del trasplante (Cuadro17), presentó diferencia estadística altamente significativa para la mezcla de productos (Factor A); mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A x B) y la comparación con el testigo absoluto no presentaron diferencia significativa.

En promedio el número de hojas por planta a los 14 días después del trasplante fue 5.78

El coeficiente de variación fue 4.80 %.

CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 14 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	4,14					
Repet.	2	0,09	0,04	0,58	3,40	5,61	ns
Factor A	2	1,82	0,91	11,85	3,40	5,61	**
Factor B	3	0,25	0,08	1,10	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	0,12	0,02	0,26	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	0,01	0,01	0,14	4,26	7,82	ns
Error	24	1,85	0,08				
CV %			4,80				
Media			5,78				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% del número de hojas por planta para la mezcla de productos (Factor A), (Cuadro 18) presentaron dos 2 rangos, la mezcla entre Biorregin + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 5.91, mientras que la mezcla Fotosint + Cistefol se ubicó en el rango “B” con un valor de 5.80.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media	Rango
A3	(Biorregin + Cistefol)	5,91	A
A2	(Bioplus + Cistefol)	5,81	AB
A1	(Fotosint + Cistefol)	5,80	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

El mayor número de hojas por planta para la mezcla de productos (Factor A) lo obtuvo Biorregin + cistefol en comparación con el resto de productos evaluados (Gráfico 4).

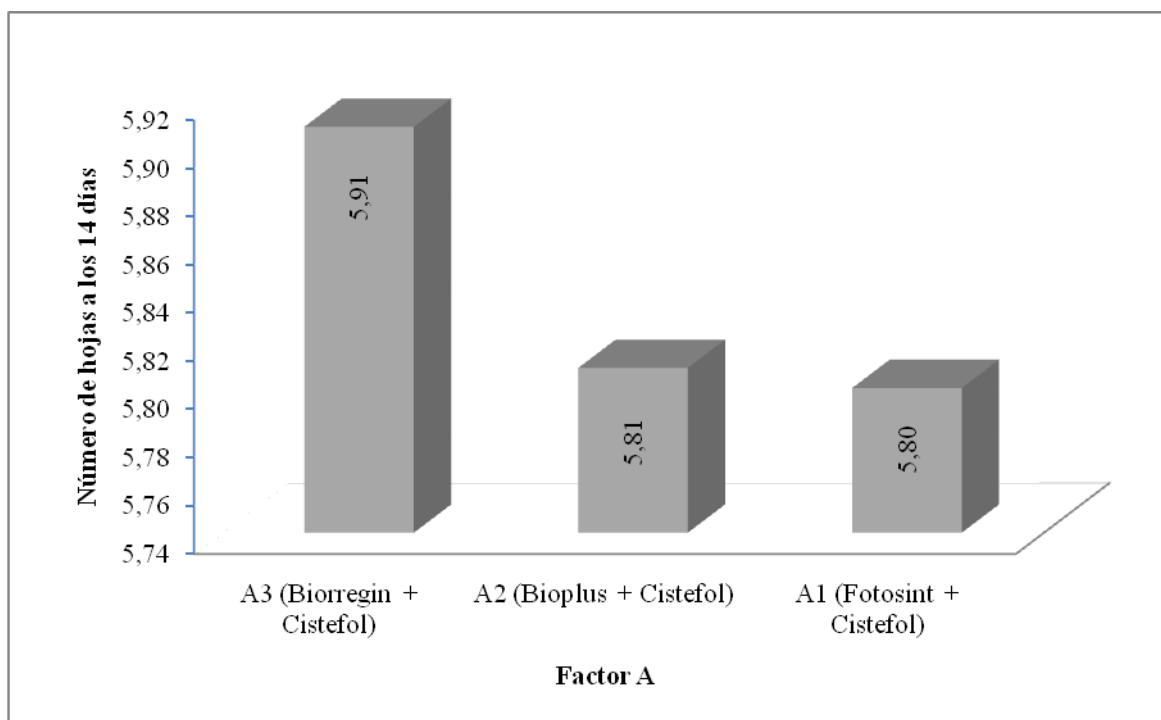


GRÁFICO 4. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

2. Número de hojas por planta a los 28 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para el número de hojas por planta a los 28 días después del trasplante (Cuadro 19), presentó diferencia estadística significativa para la mezcla de productos (Factor A); mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A x B) y la comparación con el testigo absoluto no presentaron diferencia significativa.

En promedio el número de hojas por planta a los 28 días después del trasplante fue 11.33

El coeficiente de variación fue 7.23 %.

CUADRO 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 28 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	28,38					
Repet.	2	0,80	0,40	0,60	3,40	5,61	ns
Factor A	2	6,53	3,27	4,87	3,40	5,61	*
Factor B	3	0,03	0,01	0,01	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	3,95	0,66	0,98	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	0,98	0,98	1,46	4,26	7,82	ns
Error	24	16,09	0,67				
CV %			7,23				
Media			11,33				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas por planta a los 28 días después del trasplante para la mezcla de productos (Factor A), (Cuadro 20) presentó 2 rangos; la mezcla Biorregin + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 11.73, mientras que la mezcla de productos Fotosint + Cistefol y Bioplus + Cistefol se ubicaron en el rango “B” con valores de 11.26 y 11.23 respectivamente.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 28 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media	Rango
A3	(Biorregin + Cistefol)	11,73	A
A1	(Fotosint + Cistefol)	11,26	B
A2	(Bioplus + Cistefol)	11,23	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

El mayor número de hojas por planta para la mezcla de productos Biorregin + Cistefol en comparación con el resto de productos evaluados (Gráfico 5).

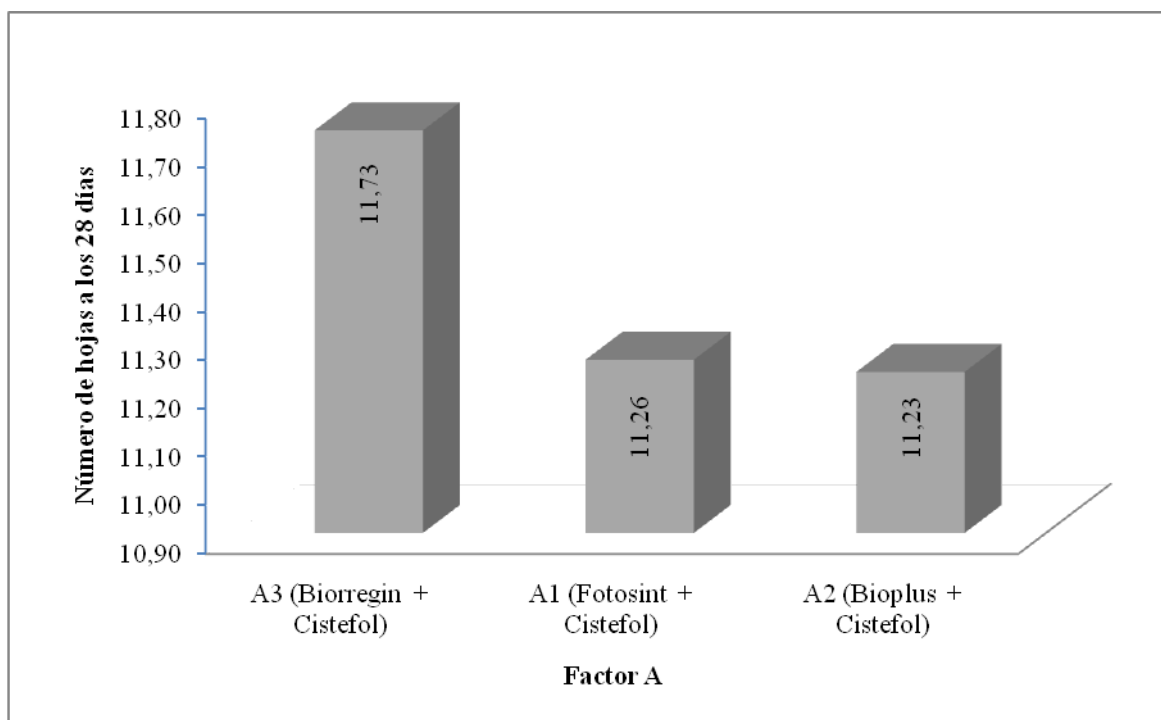


GRÁFICO 5. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

3. Número de hojas por planta a los 42 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para el número de hojas de planta a los 42 días después del trasplante (Cuadro 21), presentó diferencia estadística altamente significativa para la mezcla de productos (Factor A), en el Tratamiento testigo vs resto presentó diferencia significativa entre tratamientos; mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A x B) no presentaron diferencia estadística significativa.

En promedio el número de hojas por planta a los 42 días después del trasplante fue 13.21

El coeficiente de variación fue 4.09 %.

CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 42 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	17,84					
Repet.	2	1,10	0,55	1,89	3,40	5,61	ns
Factor A	2	4,91	2,45	8,42	3,40	5,61	**
Factor B	3	0,02	0,01	0,02	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	2,80	0,47	1,60	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	2,02	2,02	6,93	4,26	7,82	*
Error	24	6,99	0,29				
CV %			4,09				
Media			13,21				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas por planta para el Factor A, (Cuadro 22) presentó 3 rangos; la mezcla Biorregin + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 13.53, mientras que la mezcla Fotosint + Cistefol se ubicó en el rango “B” con un valor de 13.10.

CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media	Rango
A3	(Biorregin + Cistefol)	13,53	A
A2	(Bioplus + Cistefol)	13,23	AB
A1	(Fotosint + Cistefol)	13,10	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

El mayor número de hojas por planta la mezcla Biorregin + Cistefol en comparación con el resto de productos evaluados (Gráfico 6).

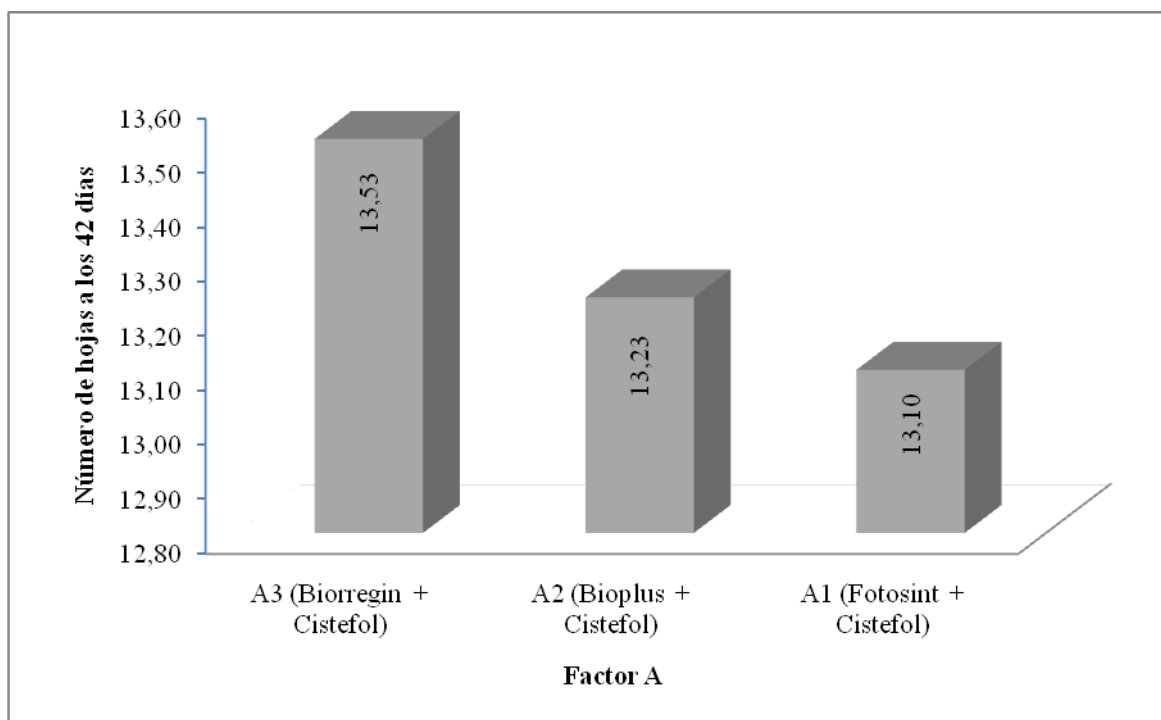


GRÁFICO 6. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas por planta a los 42 días después del trasplante del Testigo vs Resto, (Cuadro 23) presento 2 rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto de Factores con un valor de 13.26, mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo absoluto con un valor de 12.23. (Gráfico 7).

CUADRO 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA EL TESTIGO

T0 vs Resto	Media	Rango
Resto	13,26	A
Testigo	12,23	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

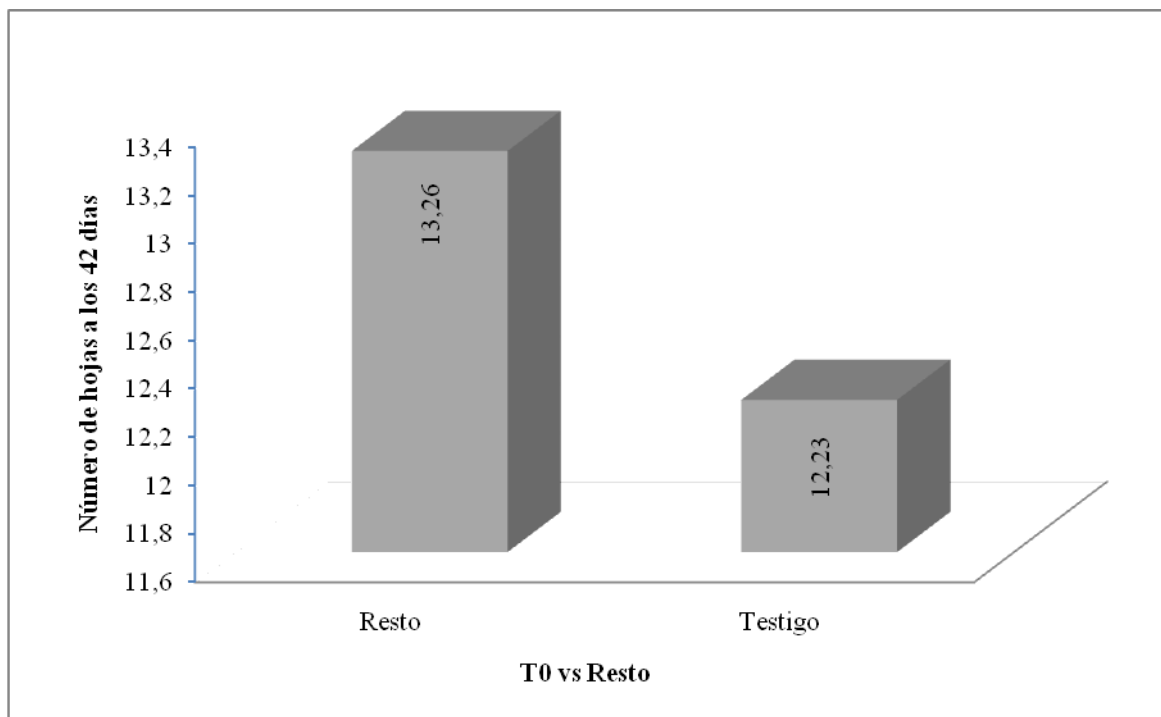


GRÁFICO 7. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA EL TESTIGO (T0)

4. Número de hojas por planta a los 56 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para el número de hojas por planta a los 56 días después del trasplante (Cuadro24), presentó diferencia estadística altamente significativa para la mezcla de productos (Factor A), en el Testigo vs Resto presentó diferencia significativa entre tratamientos; mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A x B) no presentaron diferencia estadística significativa.

En promedio el número de hojas por planta a los 56 días del trasplante fue 15.02

El coeficiente de variación fue 3.76 %.

CUADRO 24. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	19,60					
Repet.	2	1,91	0,95	3,00	3,40	5,61	ns
Factor A	2	6,76	3,38	10,62	3,40	5,61	**
Factor B	3	0,01	0,00	0,01	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	1,93	0,32	1,01	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	1,37	1,37	4,29	4,26	7,82	*
Error	24	7,64	0,32				
CV %			3,76				
Media			15,02				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas por planta a los 56 días después del trasplante para el Factor A, (Cuadro 25) presentó 3 rangos; la mezcla Bioplus + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 15.23, mientras que la mezcla Fotosint + Cistefol se ubicó en el rango “B” con un valor de 15.00.

CUADRO 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media	Rango
A2	(Bioplus + Cistefol)	15,23	A
A3	(Biorregin + Cistefol)	15,18	AB
A1	(Fotosint + Cistefol)	15,00	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

El mayor número de hojas por planta lo presentó la mezcla Biorregin + Cistefol en comparación con el resto de productos evaluados (Gráfico 8).

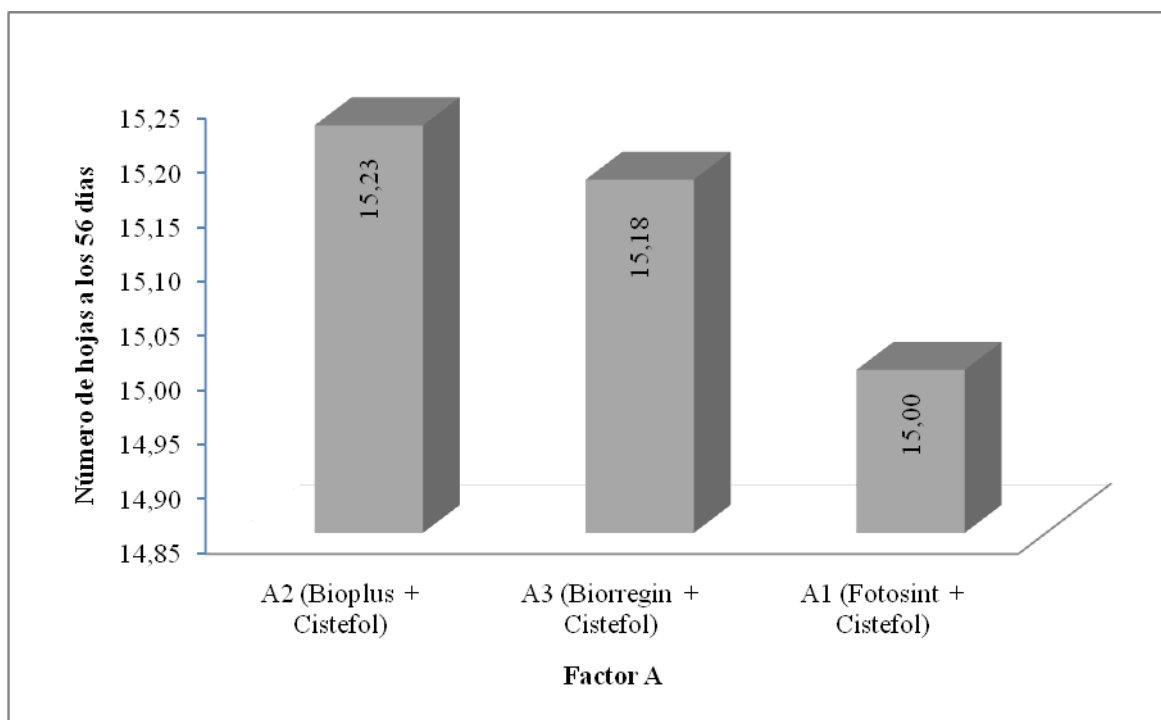


GRÁFICO 8. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PREODUCTOS (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas por planta a los 56 días después del trasplante para el Testigo vs Resto, (Cuadro 26) presento 2 rangos; en el rango “A” se ubicó el resto de Factores con un valor de 15,09, mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo absoluto con un valor de 13,67 hojas en promedio (Gráfico 9).

CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA EL TESTIGO ABSOLUTO

T0 vs Resto	Media	Rango
Resto	15,09	A
Testigo	13,67	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

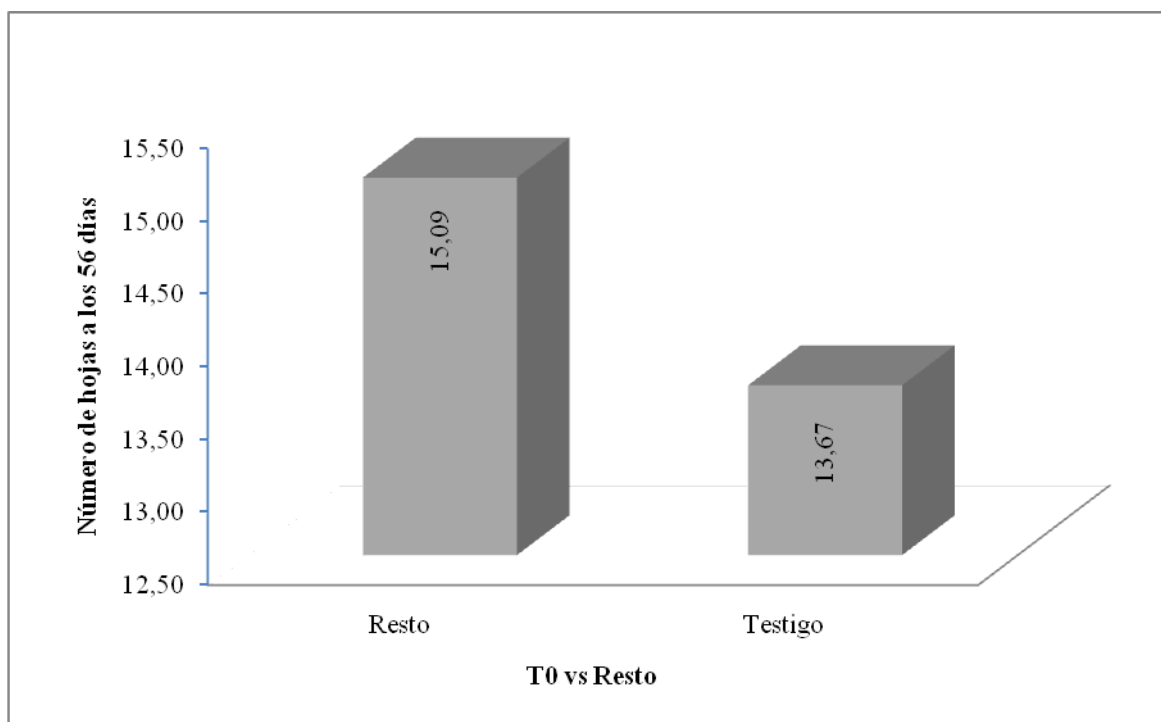


GRÁFICO 9. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA PARA EL TESTIGO

AMORES, C. (2004), en base a los resultados obtenidos en un ensayo con bioestimulantes orgánicos en el cultivo de brócoli, obtuvo un número de hojas, de 15 a 20 en promedio con un equilibrado programa de fertilización. Mientras que CAMPOS, E. (2008) en su investigación obtuvo una media de 16 hojas por planta, datos que al ser comparados con los resultados obtenidos en la presente investigación, los cuales varían entre 13.67 y 15.09 se encuentran en el mismo rango. Cabe resaltar que los bioestimulantes deben ser aplicados en las diferentes etapas fenológicas de las plantas, con la finalidad de mejorar los suelos, y que los nutrientes presentes en el suelo se transformen en asimilables por las plantas.

D. NÚMERO DE BROTES LATERALES (HIJUELOS).

1. Número de brotes laterales a los 42 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para el número de brotes laterales por planta a los 42 días después del trasplante (Cuadro 27), presentó diferencia estadística altamente significativa para la mezcla de productos (Factor A) y en el Testigo vs Resto; mientras que para les

épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A x B) no presentaron diferencia estadística significativa.

En promedio el número de brotes laterales por planta a los 42 días después del trasplante fue 0.42

El coeficiente de variación fue 0.37 %.

CUADRO 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	1,96					
Repet.	2	0,11	0,05	1,70	3,40	5,61	ns
Factor A	2	0,46	0,23	7,25	3,40	5,61	**
Factor B	3	0,08	0,03	0,82	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	0,26	0,04	1,36	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	0,30	0,30	9,34	4,26	7,82	**
Error	24	0,76	0,03				
CV %			0,37				
Media			0,42				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el número de brotes laterales por planta a los 42 días después del trasplante para el Factor A, (Cuadro 28) presentó 3 rangos; la mezcla Bioplus + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 0.48, mientras que la mezcla Fotosint + Cistefol se ubicó en el rango “B” con un valor de 0.33.

CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media	Rango
A2	(Bioplus + Cistefol)	0,48	A
A3	(Biorregin + Cistefol)	0,38	AB
A1	(Fotosint + Cistefol)	0,33	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

El mayor número de brotes laterales por planta a los 42 días después del trasplante lo presentó la mezcla Biorregin + Cistefol en comparación con el resto de productos evaluados (Gráfico 10).

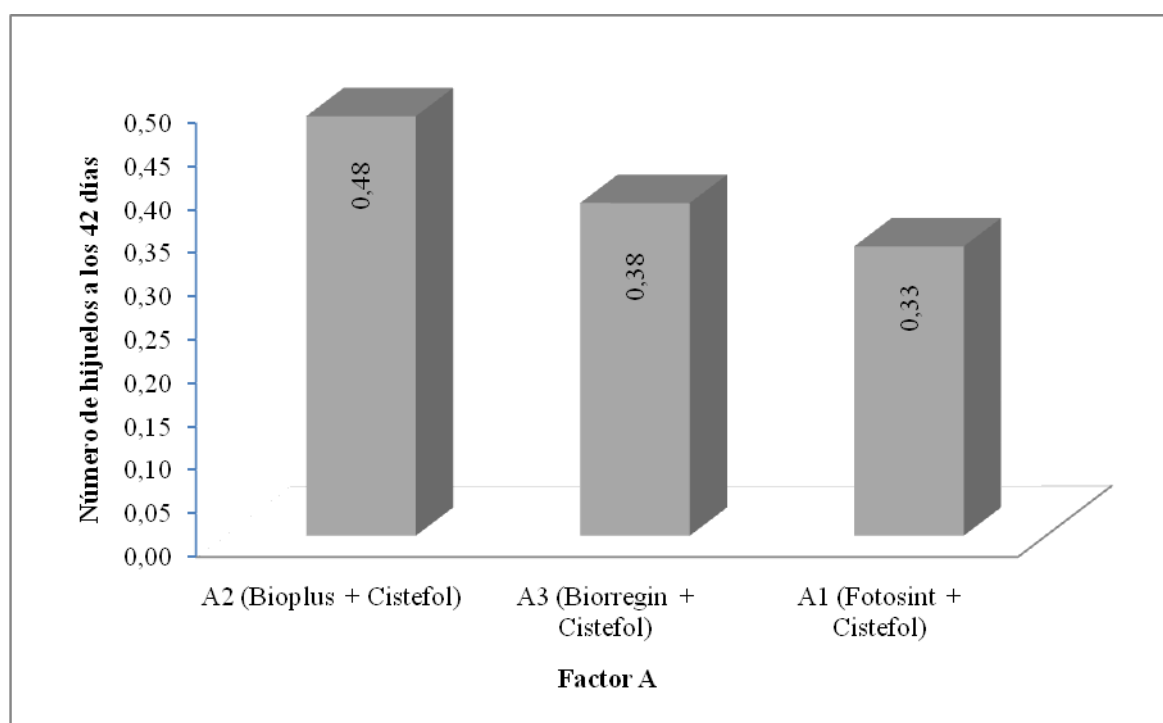


GRÁFICO 10. NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de brotes laterales por planta a los 42 días después del trasplante para el Testigo vs Resto, (Cuadro 29) presentó 2 rangos; en el rango

“A” se ubicó el resto de Factores en estudio con un valor de 0.67, mientras que en el rango “B” se ubicó en Testigo absoluto con un valor de 0.41 hojas en promedio (Gráfico 11).

CUADRO 29. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA EL TESTIGO

T0 vs Resto	Media	Rango
Testigo	0,67	A
Resto	0,41	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

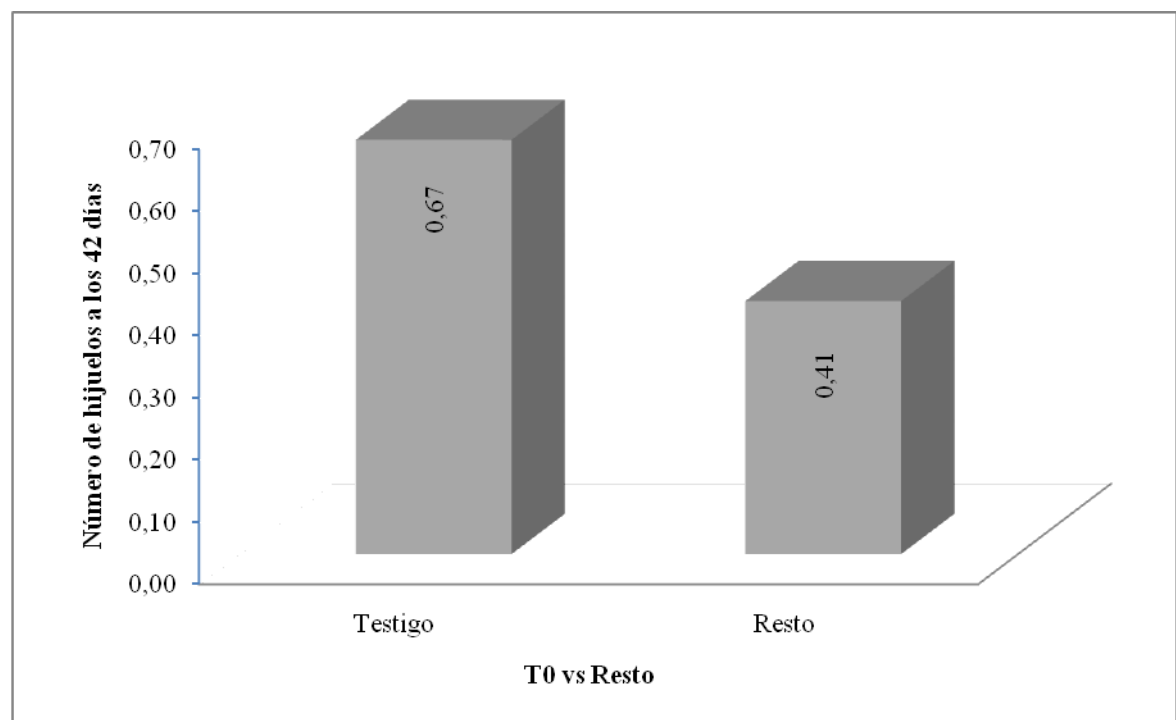


GRÁFICO 11. NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA PARA EL TESTIGO

2. Número de brotes laterales a los 77 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para el número de brotes laterales por planta a los 77 días después del trasplante (Cuadro 30), presentó diferencia estadística altamente significativa

para la mezcla de productos (Factor A) y en el Testigo vs Resto; para la Interacción (A x B) presentó diferencia significativa, mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), no presentó diferencia estadística significativa.

En promedio el número de brotes laterales por planta a los 77 días después del trasplante fue 1.34

El coeficiente de variación fue 5.98 %.

CUADRO 30. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES A LOS 77 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	3,30					
Repet.	2	0,13	0,06	9,82	3,40	5,61	ns
Factor A	2	1,40	0,70	108,65	3,40	5,61	**
Factor B	3	0,05	0,02	2,50	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	0,11	0,02	2,93	2,51	3,67	*
T0 vs Resto	1	1,45	1,45	225,21	4,26	7,82	**
Error	24	0,15	0,01				
CV %			5,98				
Media			1,34				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el número de brotes laterales a los 77 días después del trasplante para la interacción (A x B), (Cuadro 31; Gráfico 12) presenta 7 rangos; el testigo se ubicó en el rango “A” con un valor de 1.83, mientras que la mezcla Biorregin + Cistefol (1, 14 y 28 DDT) se ubicó en el rango “F” con un valor de 1.23; los demás tratamientos se encuentran en rangos intermedios.

CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA A LOS 77 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE, PARA LA INTERACCIÓN (A x B)

Interacción (A x B)	Media	Rango
Testigo (T0)	1,83	A
A2B1 (Bioplus + Cistefol en (1 ddt))	1,47	AB
A1B2 (Fotosint + Cistefol en (1 y 14 ddt))	1,47	AB
A2B2 (Bioplus + Cistefol en (1 y 14 ddt))	1,43	AB
A3B1 (Biorregin + Cistefol en (1 ddt))	1,40	AB
A2B4 (Bioplus + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt))	1,40	AB
A3B2 (Biorregin + Cistefol en (1 y 14 ddt))	1,37	BC
A1B3 (Fotosint + Cistefol en (1, 14 y 28 ddt))	1,30	BC
A2B3 (Bioplus + Cistefol en (1, 14 y 28 ddt))	1,30	BC
A1B1 (Fotosint + Cistefol en (1 y ddt))	1,27	CD
A3B4 (Biorregin + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt))	1,17	DE
A1B4 (Fotosint + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt))	1,07	E
A3B3 (Biorregin + Cistefol en (1, 14 y 28 ddt))	1,00	F

Elaboración: LLERENA, L. 2012

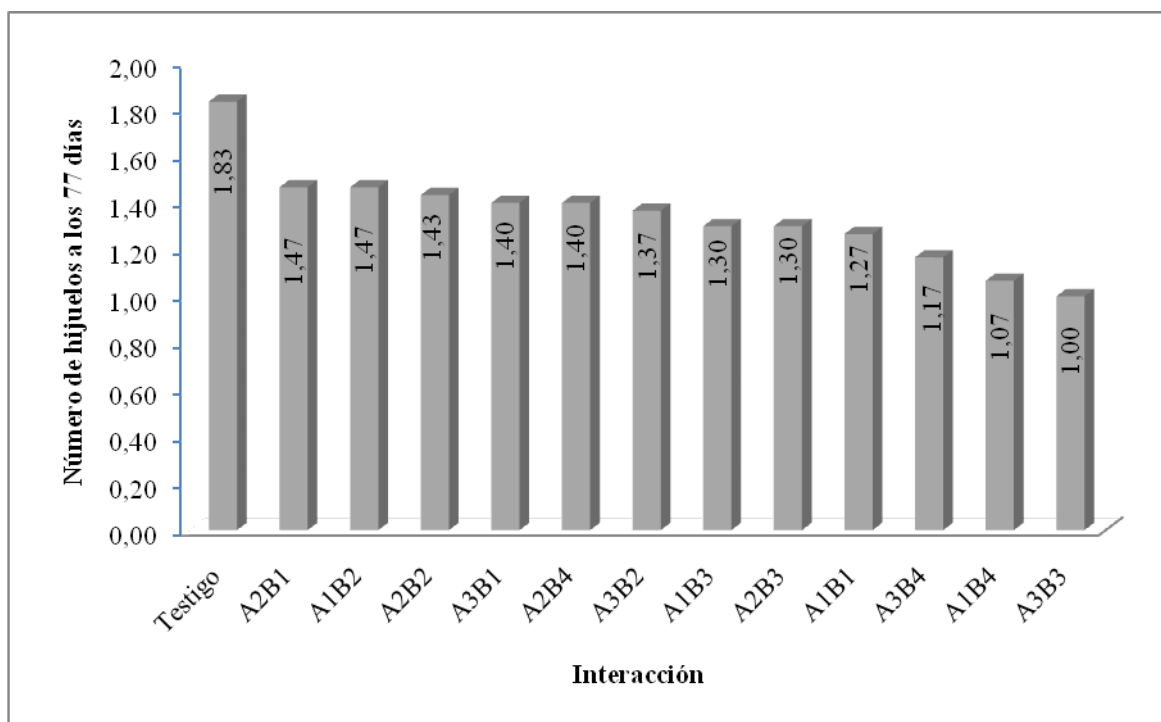


GRÁFICO 12. NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA PARA LA INTERACCIÓN (A x B)

En la prueba de Tukey al 5% para el número de brotes laterales por planta a los 77 días después del trasplante, para el Testigo vs Resto, (Cuadro 32) presentó 2 rangos; en el rango “A” se ubicó el Testigo con un valor de 1.83, mientras que en el rango “B” se ubicó el Resto con un valor de 1.32 hijuelos en promedio (Gráfico 13).

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA A LOS 77 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, PARA EL TESTIGO

T0 vs Resto	Media	Rango
Testigo	1,83	A
Resto	1,32	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

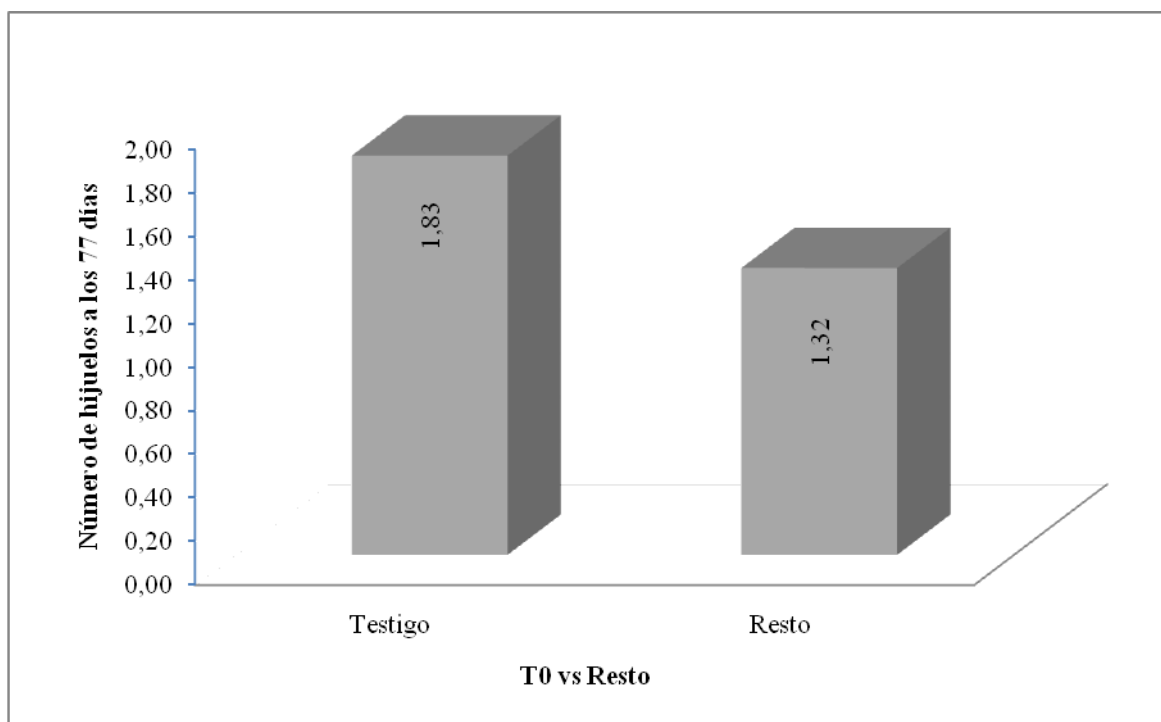


GRÁFICO 13. NÚMERO DE BROTES LATERALES POR PLANTA PARA EL TESTIGO (T0)

CUTCLIFFE et al. (2010), menciona que los brotes laterales pueden llegar a producirse hasta el 50 %, debido al cambio climático, a la falta de adaptación, estrés del trasplante, estrés hídrico y estrés de temperatura altas.

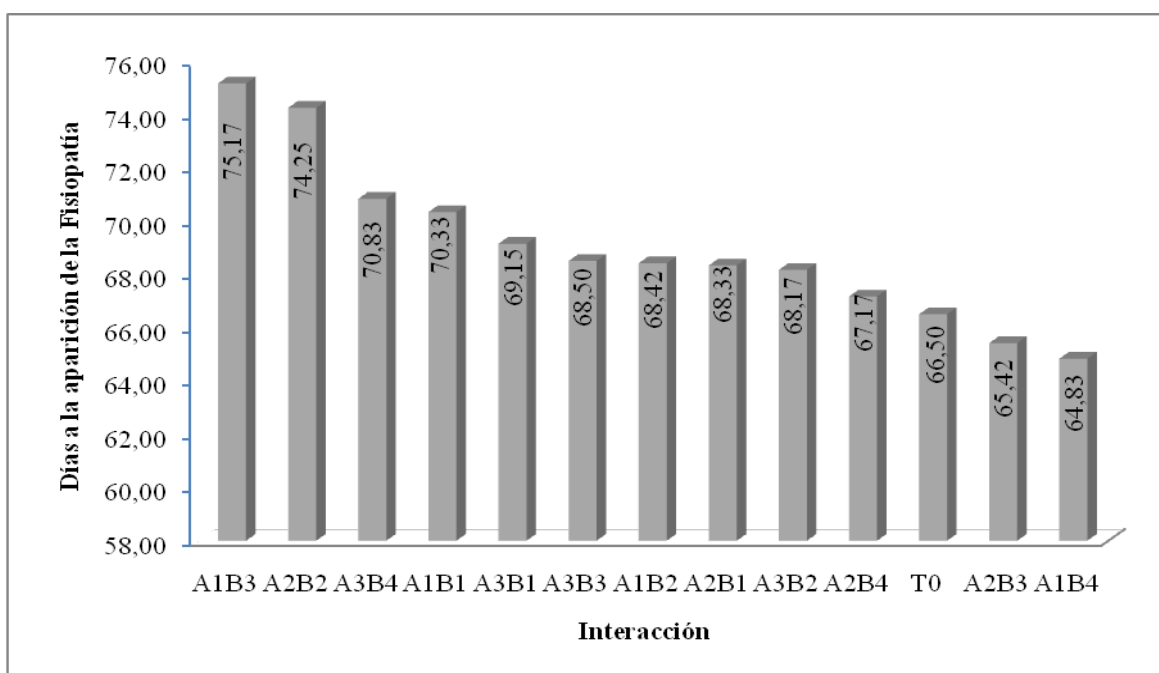
E. DÍAS A LA APARICIÓN DE LA FISIOPATÍA EN PELLA.

El tratamiento T7 (Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)), presenta el mayor número de días con 75.1 (Cuadro 33; Gráfico 14); lo cual indica que se retrasó mas en este tratamiento la aparición de la fisiopatía; y el tratamiento que más pronto presentó señales de la fisiopatía fue el tratamiento T10 (Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)) en el cual aparecía a los 64,83 días.

CUADRO 33. DÍAS A LA APARICIÓN DE LA FISIOPATÍA EN PELLA

Trat.	Código	Descripción	Días a la aparición de la Fisiopatía
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 ddt)	70,33
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 ddt)	68,33
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 ddt)	69,15
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 y 14 ddt)	68,42
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 y 14 ddt)	74,25
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 y 14 ddt)	68,17
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol en (1, 14 y 28 ddt)	75,17
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1, 14 y 28 ddt)	65,42
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1, 14 y 28 ddt)	68,50
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt)	64,83
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt)	67,17
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt)	70,83
T13	T0	Testigo Absoluto	66,50

Elaboración: LLERENA, L. 2012

**GRÁFICO 14. DÍAS A LA APARICIÓN DE LA FISIOPATÍA EN PELLA**

Según MACUA, 2010, quien menciona que existen diversos factores involucrados en la presencia de la fisiopatía ojo de gato, uno de ellos es la elevación brusca de la temperatura y precipitación dentro del rango normal, la humedad relativa para que el cultivo se desarrolle bien es de 70 %; en la presente investigación se presentó menor a 60 %, lo que junto con la temperatura variante que se presentó durante el desarrollo del ensayo influyeron en la aparición de la fisiopatía en la pella.

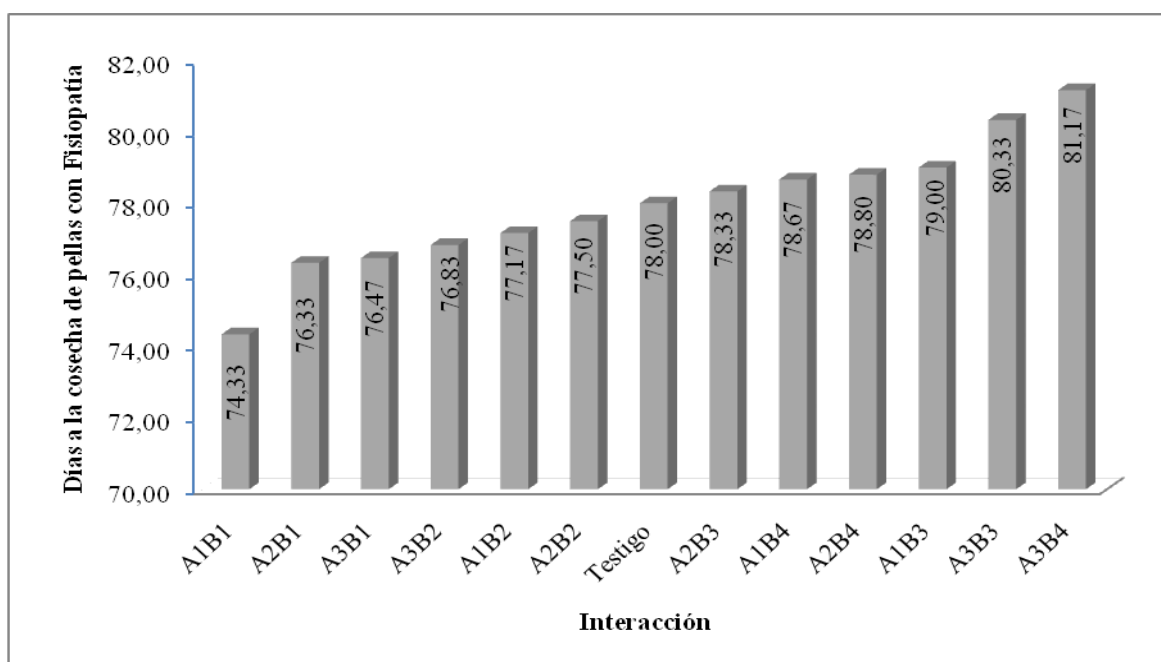
F. DÍAS A LA COSECHA DE PELLAS CON FISIOPATÍA.

Los días a la cosecha de pellas con fisiopatía presento el tratamiento T1 (Fotosint + Cistefol en 1 - ddt), con el menor número de días 74.33 (Cuadro 34; Gráfico 15); mientras que el tratamiento que mas días se tardó para ser cosechado fue el tratamiento T12 (Biorregin + Cistefol en 1, 14, 28 y 42 ddt) lo cual se realizó a los 81,1 días después del trasplante.

CUADRO 34. DÍAS A LA COSECHA DE PELLAS CON FISIOPATÍA

Trat.	Código	Descripción	Días a la cosecha de pellas con Fisiopatía
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 ddt)	74,33
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 ddt)	76,33
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 ddt)	76,47
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 y 14 ddt)	77,17
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 y 14 ddt)	77,50
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 y 14 ddt)	76,83
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol en (1, 14 y 28 ddt)	79,00
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1, 14 y 28 ddt)	78,33
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1, 14 y 28 ddt)	80,33
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt)	78,67
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1, 14, 28 y 42 ddt)	78,80
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1, 14, 28, 42 ddt)	81,17
T13	T0	Testigo Absoluto	78,00

Elaboración: LLERENA, L. 2012

**GRÁFICO 15. DÍAS A LA COSECHA DE PELLAS CON FISIOPATÍA**

G. PORCENTAJE DE PELLAS CON OJO DE GATO.

El tratamiento T13 (Testigo Absoluto), obtuvo el mayor porcentaje de pellas con ojo de gato con un 60.00 % de plantas con fisiopatía (Cuadro 35; Gráfico 16); mientras que el tratamiento T9 (Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)) presentó el menor porcentaje con un 3.33 %.

CUADRO 35. PORCENTAJE DE PELLAS CON OJO DE GATO

Trat.	Código	Descripción	Porcentaje de pellas con fisiopatía
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 - ddt)	33,33
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 - ddt)	20,00
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 - ddt)	23,33
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 ddt)	36,67
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 ddt)	26,67
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 ddt)	26,67
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 ddt)	20,00
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 ddt)	10,00
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 ddt)	3,33
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 ddt)	10,00
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 ddt)	10,00
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 ddt)	6,67
T13	T0	Testigo Absoluto	60,00

Elaboración: LLERENA, L. 2012

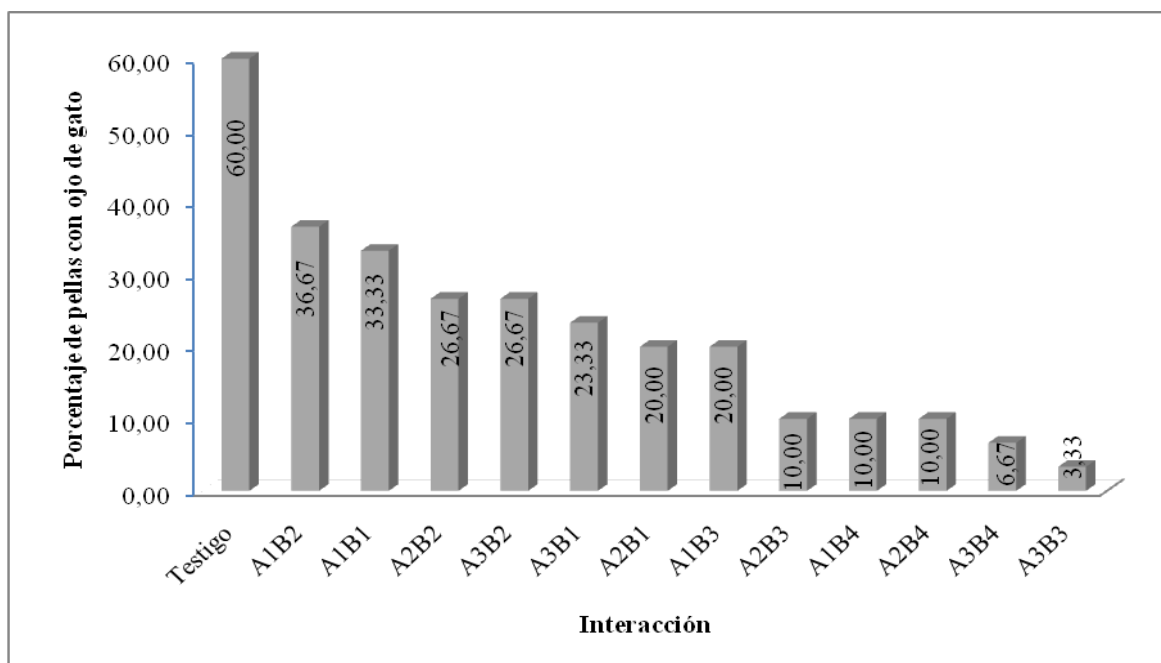


GRÁFICO 16. PORCENTAJE DE PELLAS CON FISIOPATÍA

Según VILLALVA, F. (2010), quien manifiesta que en ensayos realizados con la aplicación de Cistefol se presentó mayor porcentaje de ojo de gato en el testigo con una media de 12.05 %, En este ensayo se obtuvo un promedio del 60 % de plantas infectadas con la fisiopatía en el testigo, lo cual debió ser producto de la variación climática que existió durante la realización del ensayo.

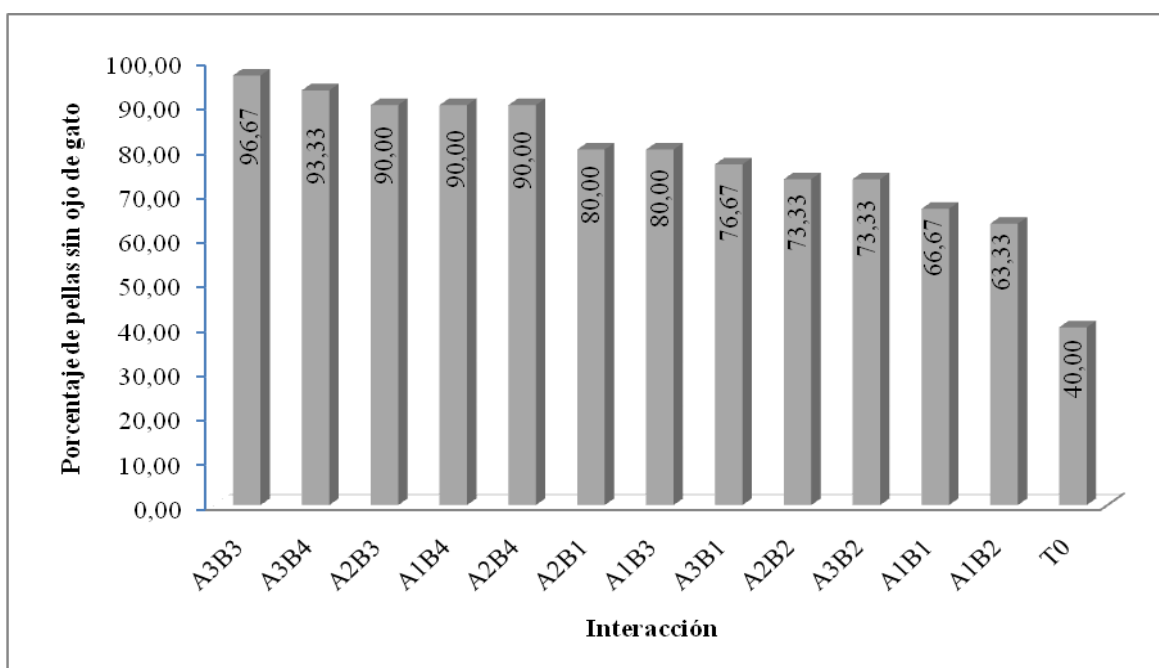
H. PORCENTAJE DE PELLAS SIN OJO DE GATO.

El tratamiento T9 (Biorregin + Cistefol en (1, 14 y 28 DDT)), obtuvo el porcentaje de pellas sin ojo de gato con un 93.33 % de plantas sin fisiopatía (Cuadro 36; Gráfico 17); mientras que el tratamiento T13 (Testigo absoluto) presentó el menor porcentaje de pellas sin ojo de gato con un 40.00 %.

CUADRO 36. PORCENTAJE DE PELLAS SIN OJO DE GATO

Trat.	Código	Descripción	Porcentaje de pellas sin fisiopatía
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 - ddt)	66,67
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 - ddt)	80,00
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 - ddt)	76,67
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 ddt)	63,33
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 ddt)	73,33
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 ddt)	73,33
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 ddt)	80,00
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 ddt)	90,00
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 ddt)	96,67
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 ddt)	90,00
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 ddt)	90,00
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 ddt)	93,33
T13	T0	Testigo Absoluto	40,00

Elaboración: LLERENA, L. 2012

**GRÁFICO 17. PORCENTAJE DE PELLAS SIN FISIOPATÍA**

I. PESO DE PELLA CON OJO DE GATO.

En el análisis de varianza para el peso de pella con ojo de gato (Cuadro 37), presentó diferencia estadística significativa para la mezcla de productos (Factor A); mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A x B) no presentaron diferencia estadística significativa.

En promedio el peso de pella con ojo de gato fue 267.28

El coeficiente de variación fue 22.80 %.

CUADRO 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE LA PELLA CON OJO DE GATO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	588371,12					
Repet.	2	1015,47	507,73	0,04	3,40	5,61	ns
Factor A	2	92168,26	46084,13	3,52	3,40	5,61	*
Factor B	3	577,95	192,65	0,01	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	180512,21	30085,37	2,30	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	0,03	0,03	0,00	4,26	7,82	ns
Error	24	314097,20	13087,38				
CV %			22,80				
Media			267,28				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el peso de la pella con ojo de gato para Productos (Factor A), (Cuadro 38; Gráfico 18) presentó 3 rangos; la mezcla Fotosint + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 304.38 g., mientras que la mezcla Biorregin + Cistefol se ubicó en el rango “C” con un valor de 212.08 g.

CUADRO 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DE PELLA CON OJO DE GATO, EN LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media	Rango
A1	(Fotosint + Cistefol)	304,38	A
A2	(Bioplus + Cistefol)	294,31	B
A3	(Biorregin + Cistefol)	212,08	C

Elaboración: LLERENA, L. 2012

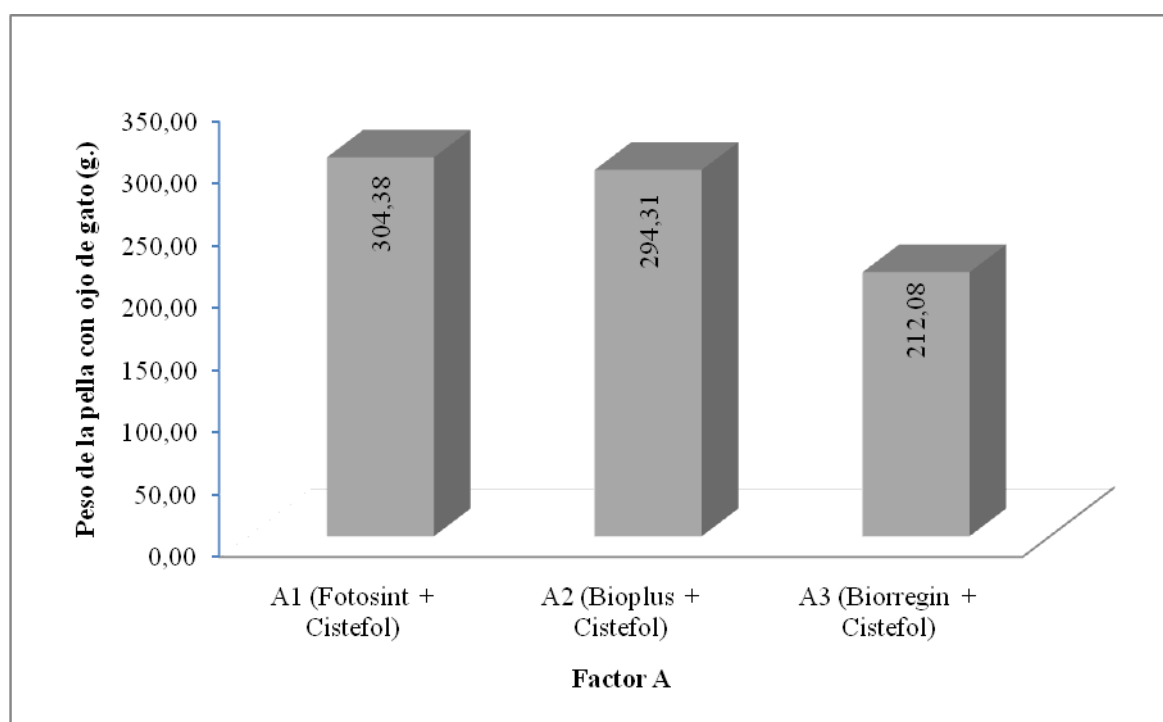


GRÁFICO 18. PESO DE PELLA CON OJO DE GATO PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

J. RENDIMIENTO EN EL CAMPO (Kg./ha).

En el análisis de varianza para el rendimiento en campo (Cuadro 39), presentó diferencia estadística altamente significativa para la mezcla de productos (Factor A); para el testigo vs el resto presentó diferencia significativa; mientras que para las épocas de aplicación (Factor B), la Interacción (A x B) no presentaron diferencia estadística significativa.

En promedio el rendimiento en campo (Kg./ha) fue 19219.15

El coeficiente de variación fue 10.76 %.

CUADRO 39. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CAMPO
(Kg./ha)

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	38	627722759,08					
Repet.	2	26522851,85	13261425,92	3,10	3,40	5,61	ns
Factor A	2	399811844,08	199905922,04	46,77	3,40	5,61	**
Factor B	3	23270748,58	7756916,19	1,81	3,01	4,72	ns
Int. AB	6	54069590,42	9011598,40	2,11	2,51	3,67	ns
T0 vs Resto	1	21460867,44	21460867,44	5,02	4,26	7,82	*
Error	24	102586856,71	4274452,36				
CV %			10,76				
Media			19219,15				

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en campo Kg./ha para Productos (Factor A), (Cuadro 40; Gráfico 19) presentó 2 rangos; la mezcla Bioplus + Cistefol se ubicó en el rango “A” con un valor de 20711.25 Kg/ha, mientras que la mezcla Fotosint + Cistefol se ubicó en el rango “B” de 18063.00 Kg/ha.

CUADRO 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EN CAMPO Kg./ha, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

Código	Mezcla de Productos (Factor A)	Media (Kg./ha)	Rango
A2	(Bioplus + Cistefol)	20711,25	A
A3	(Biorregin + Cistefol)	20166,75	AB
A1	(Fotosint + Cistefol)	18063,00	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

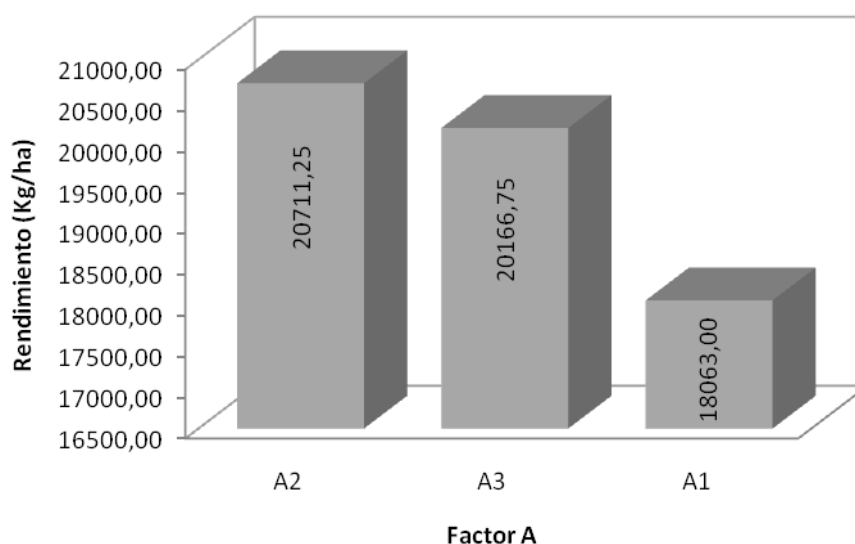


GRÁFICO 19. RENDIMIENTO EN CAMPO Kg./ha, PARA LA MEZCLA DE PRODUCTOS (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en campo, para el Testigo vs Resto, (Cuadro 41) presentó 2 rangos; en el rango “A” se ubicó el Resto con un valor de 19496.68 Kg./ha; mientras que en el rango “B” se ubicó el Testigo con un valor de 14085.00 Kg./ha (Gráfico 20).

CUADRO 41. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EN CAMPO,
PARA EL TESTIGO

T0 vs Resto	Media (Kg./ha)	Rango
Resto	19496,68	A
Testigo	14085,00	B

Elaboración: LLERENA, L. 2012

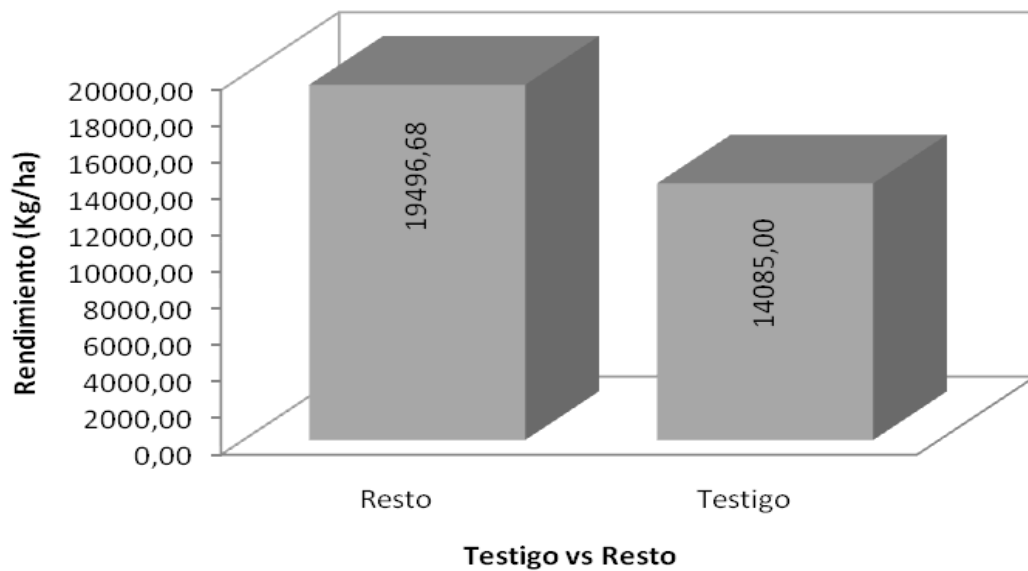


GRÁFICO 20. RENDIMIENTO EN CAMPO VS RESTO

K. ANÁLISIS ECONÓMICO.

CUADRO 42. CÁLCULO DE COSTOS VARIABLES EN LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Símbolo	Productos	Jornales de aplicación	Costos que varían/ha (USD)
T 1	A1B1	4,72	45,00	49,72
T 2	A2B1	3,46	45,00	48,46
T 3	A3B1	5,91	45,00	50,91
T4	A1B2	9,44	90,00	99,44
T5	A2B2	6,92	90,00	96,92
T6	A3B2	11,83	90,00	101,83
T7	A1B3	14,16	135,00	149,16
T8	A2B3	10,38	135,00	145,38
T9	A3B3	17,74	135,00	152,74
T10	A1B4	18,88	180,00	198,88
T11	A2B4	13,85	180,00	193,85
T12	A3B4	23,65	180,00	<u>203,65</u>
T13	Testigo	0,00	0,00	<u>0,00</u>

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En la evaluación de Fotosint, Bioplus y Biorregin en mezcla con Cistefol en diferentes dosis y épocas de aplicación para el control de la fisiopatía (ojo de gato) en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L. Var. Itálica) en Macají, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, (Cuadro 42), desde el punto de vista económico el tratamiento que presentó menor costo de producción fue T13 (Testigo absoluto) con 0,00 USD, mientras que el tratamiento T12 (A3B4) presentó un mayor costo de producción con 203,65 USD.

CUADRO 43. BENEFICIO NETO

Trat.	Simb.	Rendimiento %	Rendimiento ajustado al 10 %	Beneficio de campo (USD)	Costos que varían (USD)	Beneficio neto (USD)
T1	A1B1	15732,00	13372,20	1671,53	49,72	1621,81
T2	A2B1	17892,00	15208,20	1901,03	48,46	1852,56
T3	A3B1	16452,00	13984,20	1748,03	50,91	1697,11
T4	A1B2	15147,00	12874,95	1609,37	99,44	1509,93
T5	A2B2	20682,00	17579,70	2197,46	96,92	2100,54
T6	A3B2	16893,00	14359,05	1794,88	101,83	1693,05
T7	A1B3	17073,00	14512,05	1814,01	149,16	1664,85
T8	A2B3	22257,00	18918,45	2364,81	145,38	2219,42
T9	A3B3	23490,00	19966,50	2495,81	152,74	2343,07
T10	A1B4	24300,00	20655,00	2581,88	198,88	<u>2383,00</u>
T11	A2B4	22014,00	18711,90	2338,99	193,85	2145,14
T12	A3B4	23832,00	20257,20	2532,15	203,65	2328,50
T13	Testigo	14085,00	11972,25	1496,53	0,00	<u>1496,53</u>

Elaboración: LLERENA, L. 2012

De acuerdo al beneficio neto de los diferentes tratamientos (Cuadro 43), se determinó que el tratamiento T10 (A1B4) presentó mayor beneficio neto con 2383.00 USD, mientras que el tratamiento T13 (Testigo absoluto) presentó el menor beneficio neto con 1496,53 USD.

CUADRO 44. ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	Códigos	Beneficio neto (USD)	Costos que varían (USD)	Dominancia
T10	A1B4	2383,00	198,88	ND
T9	A3B3	2343,07	152,74	ND
T12	A3B4	2328,50	203,65	D
T8	A2B3	2219,42	145,38	ND
T11	A2B4	2145,14	193,85	D
T5	A2B2	2100,54	96,92	ND
T2	A2B1	1852,56	48,46	ND
T3	A3B1	1697,11	50,91	D
T6	A3B2	1693,05	101,83	D
T7	A1B3	1664,85	149,16	D
T1	A1B1	1621,81	49,72	D
T4	A1B2	1509,93	99,44	D
T13	Testigo	1496,53	0,00	ND

Elaboración: LLERENA, L. 2012

En el análisis de dominancia, (Cuadro 44) tenemos 6 tratamientos ND estos son: T10, T9, T8, T5, T2 y T13.

CUADRO 45. ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS

Tratamiento	Beneficio neto	Incremento beneficio neto marginal	Costos variables	Incremento costos variables marginales	Tasa de retorno marginal
T10	2383,00		198,88		
T9	2343,07	39,93	152,74	46,14	86,54
T8	2219,42	123,65	145,38	7,36	1681,00
T5	2100,54	118,88	96,92	48,46	245,31
T2	1852,56	247,98	48,46	48,46	511,70
T13	1496,53	356,03	0,00	48,46	734,67

Elaboración: LLERENA, L. 2012

La tasa de retorno marginal calculada (Cuadro 45), nos indica que un retorno de 1681.00 %, al cambiar de un tratamiento T8 al tratamiento T9 implica que por cada dólar invertido en la nueva aplicación, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 16.81.

VI. CONCLUSIONES.

- A.** Agronómicamente la aplicación de la mezcla de los productos Biorregin + Cistefol en dosis de $2.00 + 1.5 \text{ (cm}^3\text{/L)}$ con una frecuencia de 1, 14 y 28 días después del trasplante; alcanzó el 96.67% de pellas sanas, la mayor altura a los 28, 42, y 56 días y mayor número de hojas en promedio en los días respectivos después del trasplante.
- B.** La mezcla entre Bioplus + Cistefol presentó menor número de hijuelos a los 42 ddt con 0.48 en promedio; mientras que a los 77 días el Testigo presento mayor número de hijuelos con 1.83. Las pellas que más se tardaron en presentar la fisiopatía fueron la presentadas por la interacción A1B3 (Fotosint + Cistefol 1, 14 y 28 DDT), en cuyos tratamientos apareció a los 75 días. El mejor rendimiento presentó la mezcla Bioplus + cistefol con 20711.25 Kg/ha.
- C.** En lo económico la mezcla Fotosint + Cistefol (1, 14, 28 y 42 ddt) presentó mayor beneficio neto con 2383,00 USD, la mayor tasa de retorno marginal fue de 1681.00 %, al cambiar de un tratamiento T8 al tratamiento T9 implica que por cada dólar invertido en la nueva aplicación, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 16.81.

.

VII. RECOMENDACIONES.

- A.** Aplicar Biorregin en combinación con Cistefol en tres épocas de aplicación a los 1, 14, 28 días después del trasplante en una dosis de $2.00 + 1.5 \text{ (cm}^3\text{/L)}$ respectivamente ya que esta combinación ha demostrado ser más eficaz, mostrando mayor porcentaje de pellas sin ojo de gato lo cual es más rentable para el agricultor, reduciendo el apareamiento de esta fisiopatía.
- B.** Desde el punto de vista económico utilizar la mezcla de productos Fotosint en mezcla con Cistefol en una dosis de $1,5 + 1,5 \text{ (cm}^3\text{/L)}$ a los 1, 14, 28 y 42 días después del trasplante ya que presentó mayor beneficio neto y tasa de retorno marginal.
- C.** Realizar pruebas de eficacia que garanticen los resultados obtenidos en esta investigación, para de esta forma insertarlos dentro de la agricultura orgánica, promoviendo e impulsando una producción sana, sin residuos químicos, para el consumo humano.

VIII. ABSTRACTO.

La presente investigación propone: Evaluar la mezcla de Fotosint, Bioplus y Biorregin con Cistefol en diferentes dosis y épocas de aplicación para el control de la fisiopatía (ojo de gato) en el cultivo de Brócoli (*Brassica oleracea* L. Var. Itálica) en Macají, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Para el diseño estadístico se utilizó Bloques Completo al Azar (BCA) con tres repeticiones. El coeficiente de variación se expreso en porcentaje y se realizo la prueba de Tukey al 5%. Resultado que: el mayor número de pellas con fisiopatía lo obtuvo el Testigo con un 60 %; el mayor porcentaje de pellas sin fisiopatía lo presentó Biorregin + Cistefol (1, 14 y 28 después del trasplante) con un 96.67 %; Biorregin + Cistefol presentó la mejor altura a los 28, 42 y 56 días después del trasplante, con 20.35, 27.97 y 49.37 cm respectivamente; el mayor número de hojas a los 14, 28 y 42 después del trasplante con 5.91, 11.73 y 13.53 hojas; el Testigo presenta mayor número de hijuelos con 1.83. Las pellas que más se tardaron en presentar la fisiopatía fueron las de la mezcla A1B3 (Fotosint + Cistefol 1, 14 y 28 días después del trasplante), en cuyos tratamientos apareció a los 75 días; el mejor rendimiento lo presentó la mezcla Bioplus + Cistefol con 20711.25 Kg/ha; en lo económico la mezcla Fotosint + Cistefol (1, 14, 28 y 42 ddt) presentó mayor beneficio neto con 2383,00 USD, obteniendo también la mejor tasa de retorno marginal con 1681,00 lo que significa que por cada dólar invertido el agricultor percibe o recibe 16,81 dólares

IX. SUMMARY.

The present research proposes: To evaluate the mixture of Fotosint, Bioplus and Biorregin with Cistefol for the application dosages and periods physiopathy (cat eye) control in the broccoli cultivar (*Brassica oleracea* L. Var Itálica) in Macají, Riobamba Canton, Chimborazo Province. For the statical design Complete at Random Blocks (BCA) with three repetitions were used.

The variation coefficient was expressed in percentages and the Tukey test was carried out at 5%, resulting in a higher head number with physiopathy in the Control with 60%; the higher head without physiopathy was presented by Biorregin + Cistefol (1,14 and 28 after transplant) with 96,67%; Biorregin + Cistefol showed the best height at 28,42 and 56 days after transplant with 20.35; 27.97 and 49.37 cm respectively; the highest leaf number at 14, 28 and 42 after transplant with 5.91;11.73 and 13.53 leaves; the Control presents the highest sprout number with 1.83. The heads which took more time in presenting physiopathy were from the mixture A1B3 (Fotosint + Cistefol 1,14 and 28 days after transplantation) in which treatments appeared at 75 days; the best performance was presented the mixture Bioplus + Cistefol with 20711.25 Kg/ha; economically the mixture Fotosint + Cistefol (1,14, 28 and 42 after transplant) showed profit net with 2383.00 USD, getting the best marginal return rate with 1681.00 which means that for every invested dollar, the farmer perceives or receives 16.81 dollars.

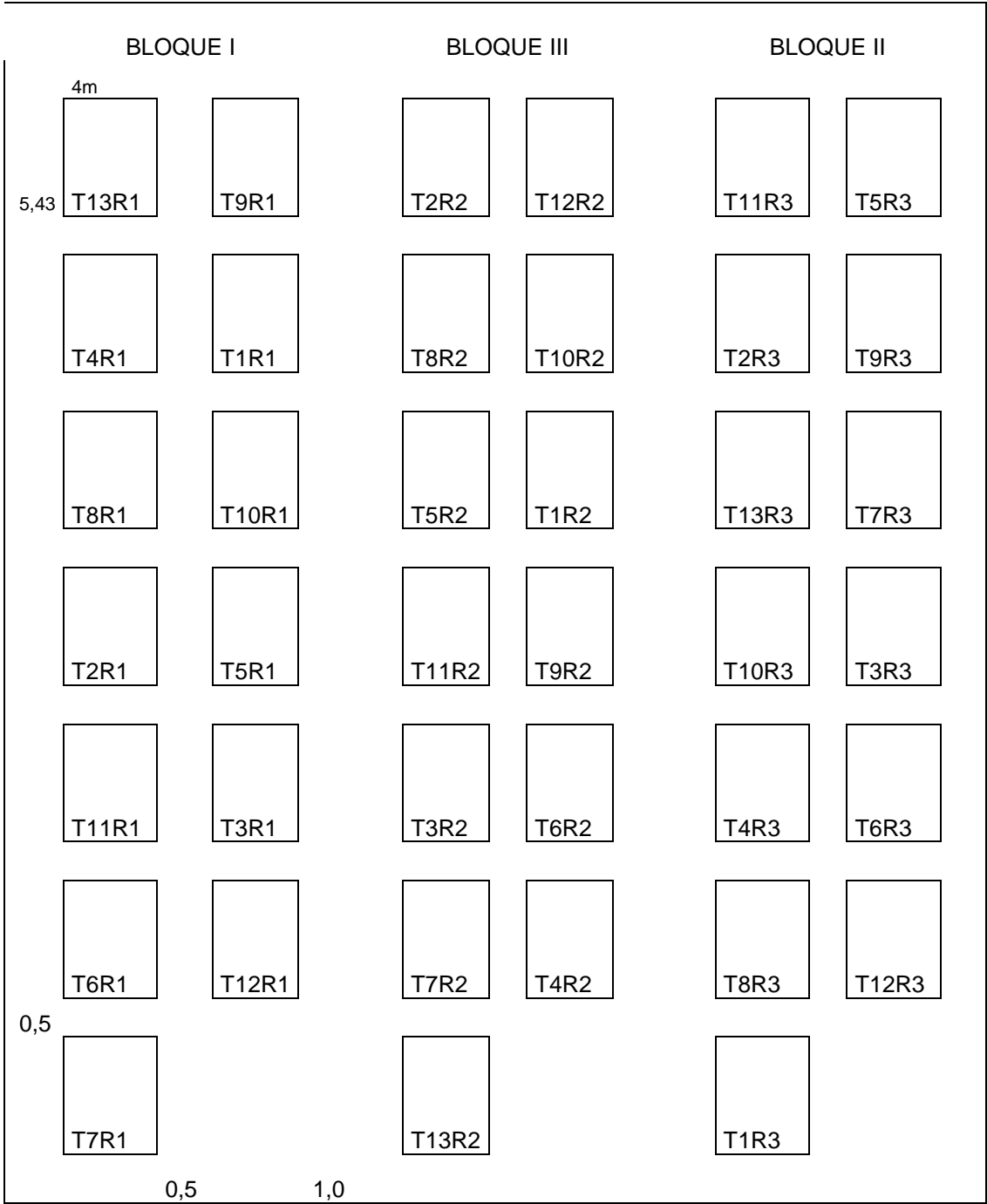
X. BIBLIOGRAFÍA.

1. **ACEVEDO, R 1989.** Especificidad de *Trichoderma* sp. en el control biológico de *Sclerotium cepivorum* Berk. Venez. Pg.56.
2. **CHAVARREA. I. 2011** “Evaluación de dos nuevos híbridos y seis cultivares comerciales de Brócoli (*Brassica oleracea* L.) en tres localidades durante 3 épocas de siembra.” Tesis de Ingeniero Agrónomo ESPOCH. Chimborazo 144, 146 pp.
3. **GONZALES, J. 2002** “Diccionario de la Lengua Española. Vigésima 2 edición obtenido en [http:// www.raes.es](http://www.raes.es)
4. **MELGAR, R. 2005** ”Aplicación foliar de micronutrientes” obtenido:/<http://www.fertilizando.com>.
5. **ANKOR LTDA, 2011** “Instructivos de productos Ankor Ltda.Aminoácidos y fertilizantes” 03-12pp
6. **GORDON, J.2010.** “Propuesta de mejoramiento de manejo de Post-cosecha en hortalizas producidas en un sistema campesino asociado”. Tesis Ing. Agroindustrial. Quito. Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. 37, 74 pp.
7. **HOFFMAN, J. (1999),** “Cap. 1: “Evaluación y construcción”, Mediação, Porto Alegre. Disponible en: http://educacion.idoneos.com/index.php/Evaluaci%C3%A9significa_evaluar%3F. Consultado: 2010-10-01
8. **TYLER, RALPH (1973),** “EVALUACION”, en: Principios básicos del currículo, Troquel, Buenos Aires. Disponible en: [http://educacion.idoneos.com/index.php/Evaluaci%C3%B3n/%C2%BF Qu%C3%A9significa_evaluar%3F](http://educacion.idoneos.com/index.php/Evaluaci%C3%B3n/%C2%BFQu%C3%A9significa_evaluar%3F). Consultado: 2010-10-0

9. HIDALGO, L. 2010. El cultivo de brócoli. Datos sin publicar
10. <http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi2.asp#6.12.Roya>
11. <http://www.chumajek.com/foros/viewtopic.php?id=892> (2006),
12. <http://www.agripac.com.ec>.

XI. ANEXOS.

ANEXO 1. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO



ANEXO 2. ANÁLISIS DE SUELO



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
DEPARTAMENTO DE SUELOS

Nombre del remitente: Liliana Llerena
Remite: Horticultura
Ubicación: Nombre de la granja: Riobamba Cantón
Chimborazo Provincia
Fecha de ingreso: 09/01/2012
Fecha de salida: 19/01/2012

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DEL ANALISIS FISICO-QUIMICO DE SUELOS

Identificación	mg/L			pH	% M.O.
	NH4	P	K		
Suelo	6.6 B	77.2 A	421.8 A	8.0 Alc	1.8 B

CODIGO	
N: Neutro	A: alto
L.Ac. Ligeramente ácido	M: medio
L. Alc. Ligeramente alcalino	B: bajo

Ing. Mario E. Oñate A.
DIRECTOR DPTO DE SUELOS
Dirección: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km1 1/2, Facultad de Recursos Naturales, Teléfono 2998220 Extensión 418

Ing. Elizabeth Pachacama
TÉCNICO DE LABORATORIO

ANEXO 3. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 8 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

Tratamiento	Código	Descripción	% de Prendimiento
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 - DDT)	97,22
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 - DDT)	91,67
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 - DDT)	100,00
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 DDT)	94,44
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 DDT)	100,00
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 DDT)	100,00
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	100,00
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	97,22
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	97,22
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	100,00
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	100,00
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	100,00
T13	T0	Testigo Absoluto	77,78

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 4. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

Tratamiento	Código	Descripción	% de Prendimiento
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 - DDT)	86,11
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 - DDT)	94,44
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 - DDT)	94,44
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 DDT)	94,44
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 DDT)	83,33
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 DDT)	91,67
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	97,22
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	88,89
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	97,22
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	83,33
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	86,11
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	94,44
T13	T0	Testigo Absoluto	83,33

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 5. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

Tratamiento	Código	Descripción	% de Prendimiento
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 - DDT)	100,00
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 - DDT)	100,00
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 - DDT)	91,67
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 DDT)	94,44
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 DDT)	91,67
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 DDT)	91,67
T7	A1B3	Fotosint+ Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	100,00
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	97,22
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	88,89
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	97,22
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	97,22
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	100,00
T13	T0	Testigo Absoluto	91,67

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 14 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE
(cm.)

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	12,36	10,79	11,43	11,53	0,79
A2	B1	11,27	12,41	11,17	11,62	0,69
A3	B1	11,68	11,98	12,48	12,05	0,40
A1	B2	12,58	8,98	10,89	10,82	1,80
A2	B2	10,85	11,16	10,88	10,96	0,17
A3	B2	11,82	11,59	10,87	11,43	0,50
A1	B3	13,36	10,30	10,80	11,49	1,64
A2	B3	10,17	10,65	9,51	10,11	0,57
A3	B3	11,97	10,74	11,76	11,49	0,66
A1	B4	12,50	10,70	10,64	11,28	1,06
A2	B4	20,52	11,53	9,37	13,81	5,91
A3	B4	11,39	9,29	10,65	10,44	1,07
Testigo	Testigo	9,10	10,82	10,08	10,00	0,86

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 7. ALTURA DE PLANTA A LOS 28 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE
(cm.)

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	20,61	19,94	18,60	19,72	1,02
A2	B1	19,15	21,18	21,52	20,62	1,28
A3	B1	19,90	20,75	21,76	20,80	0,93
A1	B2	21,78	16,59	19,79	19,39	2,62
A2	B2	18,79	19,82	20,21	19,61	0,73
A3	B2	19,59	21,32	21,32	20,74	1,00
A1	B3	22,02	18,08	21,19	20,43	2,08
A2	B3	18,79	18,69	17,01	18,16	1,00
A3	B3	19,79	19,48	22,09	20,45	1,43
A1	B4	20,86	19,66	21,13	20,55	0,78
A2	B4	20,02	21,19	18,22	19,81	1,50
A3	B4	18,83	18,67	20,67	19,39	1,11
Testigo	Testigo	14,46	15,57	17,21	15,75	1,38

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 8. ALTURA DE PLANTA A LOS 42 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE
(cm.)

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	26,70	29,91	25,96	27,52	2,10
A2	B1	27,29	28,81	27,71	27,94	0,78
A3	B1	24,16	30,70	28,31	27,72	3,31
A1	B2	28,15	26,14	26,44	26,91	1,08
A2	B2	27,41	29,88	26,38	27,89	1,80
A3	B2	23,77	30,54	29,62	27,98	3,67
A1	B3	25,77	25,89	27,63	26,43	1,04
A2	B3	25,49	33,66	23,91	27,69	5,23
A3	B3	23,49	27,33	30,89	27,24	3,70
A1	B4	27,79	26,67	28,71	27,72	1,02
A2	B4	26,09	30,62	27,97	28,23	2,28
A3	B4	24,11	31,45	31,21	28,92	4,17
Testigo	Testigo	22,11	20,39	20,68	21,06	0,92

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 9. ALTURA DE PLANTA A LOS 56 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE
(cm.)

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	46,50	47,00	41,70	45,07	2,93
A2	B1	41,65	51,63	41,80	45,03	5,72
A3	B1	42,70	56,78	48,70	49,39	7,07
A1	B2	47,85	50,90	46,30	48,35	2,34
A2	B2	46,10	48,00	47,80	47,30	1,04
A3	B2	41,40	49,80	48,10	46,43	4,44
A1	B3	38,30	55,90	48,70	47,63	8,85
A2	B3	40,40	52,80	52,00	48,40	6,94
A3	B3	55,30	53,30	48,70	52,43	3,38
A1	B4	41,30	45,42	41,80	42,84	2,25
A2	B4	46,70	52,30	48,60	49,20	2,85
A3	B4	51,33	49,60	46,70	49,21	2,34
Testigo	Testigo	31,10	44,80	44,00	39,97	7,69

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 10. NÚMERO DE HOJAS A LOS 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	6,20	5,70	5,20	5,70	0,50
A2	B1	6,00	6,00	5,90	5,97	0,06
A3	B1	5,70	6,10	6,10	5,97	0,23
A1	B2	6,10	5,30	5,80	5,73	0,40
A2	B2	5,90	6,00	5,90	5,93	0,06
A3	B2	5,70	6,10	6,10	5,97	0,23
A1	B3	6,00	5,40	6,00	5,80	0,35
A2	B3	5,70	5,90	5,30	5,63	0,31
A3	B3	6,00	5,60	5,70	5,77	0,21
A1	B4	6,20	5,90	5,80	5,97	0,21
A2	B4	5,70	5,90	5,50	5,70	0,20
A3	B4	5,80	6,00	6,00	5,93	0,12
Testigo	Testigo	4,80	5,40	5,00	5,07	0,31

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 11. NÚMERO DE HOJAS A LOS 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	11,60	11,00	10,40	11,00	0,60
A2	B1	11,30	12,00	11,60	11,63	0,35
A3	B1	12,00	12,40	12,10	12,17	0,21
A1	B2	12,40	9,90	11,60	11,30	1,28
A2	B2	10,50	11,40	11,20	11,03	0,47
A3	B2	10,40	11,90	12,50	11,60	1,08
A1	B3	10,80	10,60	12,50	11,30	1,04
A2	B3	10,30	10,50	10,20	10,33	0,15
A3	B3	11,80	10,80	12,40	11,67	0,81
A1	B4	12,00	10,40	11,90	11,43	0,90
A2	B4	11,40	13,40	11,00	11,93	1,29
A3	B4	11,70	10,50	12,30	11,50	0,92
Testigo	Testigo	9,90	11,00	10,20	10,37	0,57

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 12. NÚMERO DE HOJAS A LOS 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	13,00	13,00	12,30	12,77	0,40
A2	B1	13,00	13,90	13,70	13,53	0,47
A3	B1	13,00	13,90	13,90	13,60	0,52
A1	B2	13,80	12,80	13,00	13,20	0,53
A2	B2	12,90	13,40	13,50	13,27	0,32
A3	B2	12,80	13,90	14,30	13,67	0,78
A1	B3	12,80	12,90	14,30	13,33	0,84
A2	B3	12,30	13,10	11,90	12,43	0,61
A3	B3	13,10	13,10	14,00	13,40	0,52
A1	B4	13,10	13,10	13,10	13,10	0,00
A2	B4	13,70	14,50	12,90	13,70	0,80
A3	B4	13,50	12,40	14,40	13,43	1,00
Testigo	Testigo	11,60	12,90	12,20	12,23	0,65

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 13. NÚMERO DE HOJAS A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	15,00	15,10	14,10	14,73	0,55
A2	B1	14,60	15,60	15,70	15,30	0,61
A3	B1	15,00	15,40	15,60	15,33	0,31
A1	B2	15,30	14,70	15,00	15,00	0,30
A2	B2	14,90	15,60	15,20	15,23	0,35
A3	B2	13,80	15,80	16,00	15,20	1,22
A1	B3	14,50	15,10	16,20	15,27	0,86
A2	B3	14,40	15,00	14,50	14,63	0,32
A3	B3	14,60	15,00	15,70	15,10	0,56
A1	B4	15,10	15,00	14,90	15,00	0,10
A2	B4	16,00	16,30	14,90	15,73	0,74
A3	B4	15,10	14,20	15,90	15,07	0,85
Testigo	Testigo	12,90	14,40	13,70	13,67	0,75

Elaboración: LLERENA, L. 2012

**ANEXO 14. NÚMERO DE BROTES LATERALES (HIJUELOS) A LOS 28 DÍAS
DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	0,30	0,40	0,30	0,33	0,06
A2	B1	0,30	1,00	0,70	0,67	0,35
A3	B1	0,20	0,60	0,30	0,37	0,21
A1	B2	0,70	0,30	0,00	0,33	0,35
A2	B2	0,30	0,30	0,70	0,43	0,23
A3	B2	0,60	0,30	0,30	0,40	0,17
A1	B3	0,10	0,40	0,70	0,40	0,30
A2	B3	0,60	0,50	0,20	0,43	0,21
A3	B3	0,40	0,30	0,40	0,37	0,06
A1	B4	0,70	0,40	0,40	0,50	0,17
A2	B4	0,60	0,10	0,80	0,50	0,36
A3	B4	0,30	0,60	0,30	0,40	0,17
Testigo	Testigo	0,20	0,20	0,70	0,37	0,29

Elaboración: LLERENA, L. 2012

**ANEXO 15. NÚMERO DE BROTES LATERALES (HIJUELOS) A LOS 42 DÍAS
DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	0,30	0,40	0,30	0,33	0,06
A2	B1	0,10	0,50	0,50	0,37	0,23
A3	B1	0,20	0,30	0,10	0,20	0,10
A1	B2	0,60	0,30	0,30	0,40	0,17
A2	B2	0,50	1,00	0,50	0,67	0,29
A3	B2	0,30	0,30	0,70	0,43	0,23
A1	B3	0,00	0,10	0,70	0,27	0,38
A2	B3	0,40	0,40	0,40	0,40	0,00
A3	B3	0,50	0,60	0,70	0,60	0,10
A1	B4	0,50	0,20	0,30	0,33	0,15
A2	B4	0,30	0,40	0,80	0,50	0,26
A3	B4	0,10	0,50	0,30	0,30	0,20
Testigo	Testigo	0,70	0,90	0,40	0,67	0,25

Elaboración: LLERENA, L. 2012

**ANEXO 16. NÚMERO DE BROTES LATERALES (HIJUELOS) A LOS 77 DÍAS
DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	1,10	1,30	1,40	1,27	0,15
A2	B1	1,30	1,90	1,20	1,47	0,38
A3	B1	1,50	1,50	1,20	1,40	0,17
A1	B2	1,50	1,60	1,30	1,47	0,15
A2	B2	1,10	1,50	1,70	1,43	0,31
A3	B2	1,30	1,60	1,20	1,37	0,21
A1	B3	1,30	1,20	1,40	1,30	0,10
A2	B3	1,20	0,90	1,80	1,30	0,46
A3	B3	0,90	0,90	1,20	1,00	0,17
A1	B4	1,20	1,00	1,00	1,07	0,12
A2	B4	1,20	1,40	1,60	1,40	0,20
A3	B4	0,90	1,40	1,20	1,17	0,25
Testigo	Testigo	2,00	2,10	1,40	1,83	0,38

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 17. DÍAS A LA APARICIÓN DE LA FISIOPATÍA EN PELLA

Trat.	Código	Descripción	Días a la aparición de la Fisiopatía
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 - DDT)	70,33
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 - DDT)	68,33
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 - DDT)	69,15
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 DDT)	68,42
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 DDT)	74,25
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 DDT)	68,17
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	75,17
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	65,42
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	68,50
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	64,83
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	67,17
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	70,83
T13	T0	Testigo Absoluto	66,50

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 18. DÍAS A LA COSECHA DE PELLAS CON FISIOPATÍA

Trat.	Código	Descripción	Días a la cosecha de pellas con Fisiopatía
T 1	A1B1	Fotosint + Cistefol en (1 - DDT)	74,33
T 2	A2B1	Bioplus + Cistefol en (1 - DDT)	76,33
T 3	A3B1	Biorregin + Cistefol en (1 - DDT)	76,47
T4	A1B2	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 DDT)	77,17
T5	A2B2	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 DDT)	77,50
T6	A3B2	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 DDT)	76,83
T7	A1B3	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	79,00
T8	A2B3	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	78,33
T9	A3B3	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 DDT)	80,33
T10	A1B4	Fotosint + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	78,67
T11	A2B4	Bioplus + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	78,80
T12	A3B4	Biorregin + Cistefol en (1 - 14 - 28 - 42 DDT)	81,17
T13	T0	Testigo Absoluto	78,00

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 19. PORCENTAJE DE PELLAS CON OJO DE GATO.

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	40,00	30,00	30,00	33,33	5,77
A2	B1	0,00	30,00	30,00	20,00	17,32
A3	B1	30,00	10,00	30,00	23,33	11,55
A1	B2	40,00	40,00	30,00	36,67	5,77
A2	B2	20,00	30,00	30,00	26,67	5,77
A3	B2	20,00	50,00	10,00	26,67	20,82
A1	B3	20,00	20,00	20,00	20,00	0,00
A2	B3	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00
A3	B3	10,00	0,00	0,00	3,33	5,77
A1	B4	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00
A2	B4	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00
A3	B4	0,00	10,00	10,00	6,67	5,77
Testigo	Testigo	70,00	70,00	40,00	60,00	17,32

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 20. PESO DE PELLA CON OJO DE GATO.

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	262,50	200,00	233,33	231,94	31,27
A2	B1	0,00	200,00	266,67	155,56	138,78
A3	B1	283,33	175,00	216,67	225,00	54,65
A1	B2	402,50	225,00	216,67	281,39	104,97
A2	B2	330,00	396,67	283,33	336,67	56,96
A3	B2	300,00	270,00	350,00	306,67	40,41
A1	B3	275,00	325,00	412,50	337,50	69,60
A2	B3	480,00	200,00	175,00	285,00	169,34
A3	B3	250,00	0,00	0,00	83,33	144,34
A1	B4	450,00	400,00	250,00	366,67	104,08
A2	B4	300,00	450,00	450,00	400,00	86,60
A3	B4	0,00	350,00	350,00	233,33	202,07
Testigo	Testigo	192,86	189,29	312,50	231,55	70,13

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 21. RENDIMIENTO EN EL CAMPO (Kg./ha).

A	B	Repeticiones			Means	Desvest
		I	II	III		
A1	B1	4193,37	5403,31	4889,50	4828,73	607,26
A2	B1	5668,51	5171,27	5635,36	5491,71	278,01
A3	B1	5138,12	4516,57	5494,48	5049,72	494,91
A1	B2	5038,67	4889,50	4019,34	4649,17	550,53
A2	B2	5900,55	5767,96	7375,69	6348,07	892,41
A3	B2	5469,61	4118,78	5966,85	5185,08	956,32
A1	B3	4640,88	4773,48	6306,63	5240,33	925,82
A2	B3	8038,67	5917,13	6538,67	6831,49	1090,66
A3	B3	6629,83	6928,18	8071,82	7209,94	761,17
A1	B4	8535,91	7342,54	6497,24	7458,56	1024,28
A2	B4	6878,45	6430,94	6961,33	6756,91	285,32
A3	B4	7458,56	7259,67	7226,52	7314,92	125,50
Testigo	Testigo	3977,90	3770,72	5220,99	4323,20	784,38

Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 22. CANTIDAD DE FERTILIZANTES UTILIZADOS EN EL ENSAYO (Kg.)

Fertilizantes	Fertilización base o inicial	2da Fertilización (Kg)	3da Fertilización (Kg)	Total (Kg)
Brócoli 1	3.78	1.89	-	5.67
Fertiandino (K + Mg)	3.78	3.78	6.05	13.61
Muriato de potasio	0.95	-	2.84	3.79
Nitrato de amonio	-	6.43	7.56	13.99
Magnesil	1.89	0.95	-	2.84
Sulfato de potasio	1.89	1.89	3.78	7.56
Sulfato de calcio	5.67	-	-	5.67
Humus de lombriz	50	-	-	50
Fertigue	-	50	-	50

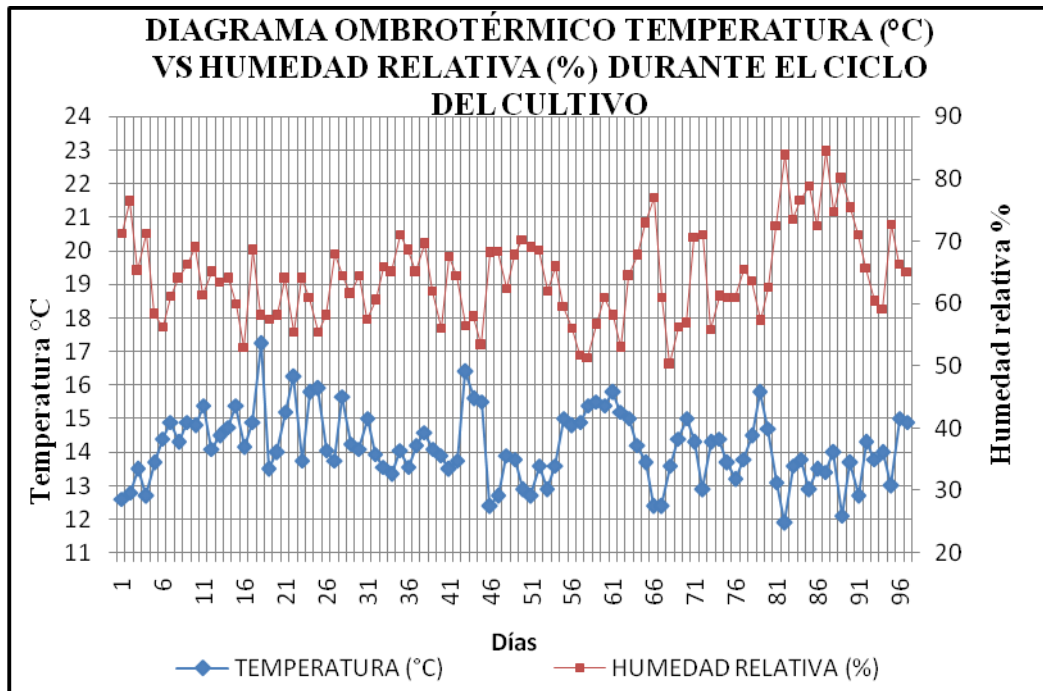
Elaboración: LLERENA, L. 2012

ANEXO 23. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Producto comercial	Ingrediente activo	Fitopatogeno a controlar	Época de aplicación	Dosis
KEM KOL	emulsionante		En todas las aplicaciones	0,2cc/L
PHYTON	Hidróxido de cobre pentahidratado	<i>Rizhoctonia,</i>	Una sola aplicación (curativo)	1cc/L
KANÓN PLUS	Cipermetrina + Clorpirifos	Minadores	Dos aplicaciones en el ciclo	1cc/L

ELABORACIÓN, LLERENA, L 2012

ANEXO 24. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO TEMPERATURA (°C) VS. HUMEDAD RELATIVA (%) DURANTE EL CICLO DEL CULTIVO.



ANEXO 25. DIAGRAMA DE LA PRECIPITACIÓN DURANTE EL CICLO DEL CULTIVO.

